



Corso di Laurea in INFORMATICA

Interazione Uomo Macchina

Docente

M. F. Costabile
costabile@di.uniba.it

MODULO 1

Interfacce, Usabilità, Modelli

Questi lucidi sono stati preparati da M. F. Costabile e P. Buono, Università degli Studi di Bari, per uso didattico. Essi contengono materiale originale di proprietà dell'Università degli Studi di Bari e/o figure di proprietà di altri autori, società e organizzazioni di cui è riportato il riferimento. Tutto o parte del materiale può essere fotocopiato per uso personale o didattico ma non può essere distribuito per uso commerciale. Qualunque altro uso richiede una specifica autorizzazione da parte dell'Università degli Studi di Bari e degli altri autori coinvolti.



Interazione Uomo-Macchina



Prof. Maria Francesca Costabile

Ufficio: 5° piano Dib

Orario di ricevimento: Martedì ore 12-14



Obiettivi e contenuti del corso



- Obiettivi
- Contenuti
- Modalità di esame
- Libri di testo e consigliati



Obiettivi



- **PRE-REQUISITI**
 - Lo studente deve avere familiarità con i linguaggi di programmazione e con le strutture di dati fondamentali
- **OBIETTIVI FORMATIVI**
 - progetto di sistemi software:
 - Funzionali, sicuri, efficienti, accattivanti e piacevoli da usare.
 - Ciò include il progetto di interfacce utente efficaci, ma implica anche la comprensione della natura del lavoro che le persone vogliono svolgere e l'ambiente in cui lo svolgeranno. Obiettivo del corso è illustrare principi, modelli, metodologie e tecniche per lo sviluppo di sistemi software interattivi centrati sull'utente e preparare gli studenti ad applicare quanto appreso a casi reali
- **OBIETTIVI PROFESSIONALIZZANTI**
 - Abilità di progettare e valutare interfacce utente usabili applicando principi, metodologie e tecnologie apprese



Contenuti



- Interfacce utente
 - Definizioni
 - Storia della loro evoluzione
 - Usabilità delle interfacce utente
 - Principi generali per il progetto di interfacce utente
 - Fattori umani nel progetto di software interattivo
- Teoria, principi e linee guida per la comunicazione tra utente e calcolatore
 - Progetto di metafore e modelli concettuali
 - Modelli di interazione uomo-macchina
 - Stili di interazione
 - Principi e linee guida per vari stili di interazione
 - Caratteristiche della comunicazione visuale
 - Interfacce visuali
 - Rappresentazione a realtà virtuale



Contenuti



- Progettazione centrata sull'utente
 - Analisi di utenti, progettazione iterativa, valutazione
 - Profilo dell'utente
 - Analisi dei compiti
 - Principi di usabilità, metriche
 - Generazione rapida di prototipi
- Visualizzazione delle informazioni
- Interfacce per WWW e loro valutazione



- Generazione di prototipi
 - Sviluppo di interfacce grafiche
 - Uso di ambienti di sviluppo
 - Valutazioni di usabilità



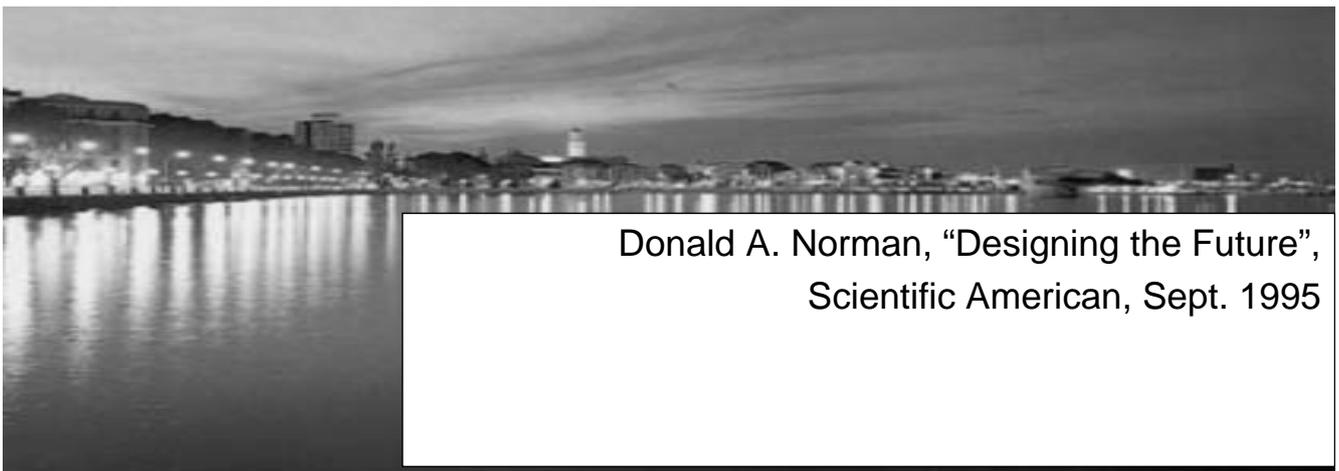
- Testo adottato
 - A. Dix, J. Finlay, G. Abowd, R. Beale, Interazione uomo-macchina, McGraw-Hill, 2004. (Capitoli 1, 3, 4, 5, 6 (fino a 6.4 incluso), 7, 8 (escluso 8.4.2), 14, 16, 17)
- Testi consigliati
 - B. Shneidermann, C. Plaisant, Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 4th edition, Addison-Wesley, 2004.
 - J. Nielsen, Usability Engineering, Academic Press, Inc, 1993. (Capitoli 1 e 2)
 - J. Preece, Human-Computer Interaction, Addison-Wesley, 1994.
 - S. Lauesen, User Interface Design: A Software Engineering Perspective, Addison Wesley, Pearson Education, 2005. (Capitolo 6 "Virtual window design").
 - R. Scalisi, Users: Storia dell'interazione uomo macchina dai mainframe ai computer indossabili, Guerini e Associati, 2001.
 - L. Cantoni, N. Di Blas, D. Bolchini, Comunicazione, qualità, usabilità, Apogeo, 2003.
 - R. Polillo, Il check-up dei siti Web, Apogeo, 2004.
 - J. Nielsen, Web Usability, Apogeo, 2000.
 - D. Mayhew, Software User Interface Design, Prentice Hall, 1992.
 - Articoli e materiale forniti dal docente.



- Propedeuticità
 - Programmazione
 - Linguaggi di programmazione
 - Algoritmi e Strutture Dati
- Propedeuticità dal manifesto degli studi
- Prove d'esame
 - Caso di studio in gruppo
 - Prova individuale: rispondere per iscritto a domande sul programma



“... people are required to conform to technology. It is time to reverse this trend, time to make technology conform to people”



Donald A. Norman, “Designing the Future”,
Scientific American, Sept. 1995

“Creating an interface is much like building a house: If you don’t get the foundations right, no amount of decorating can fix the resulting structure”

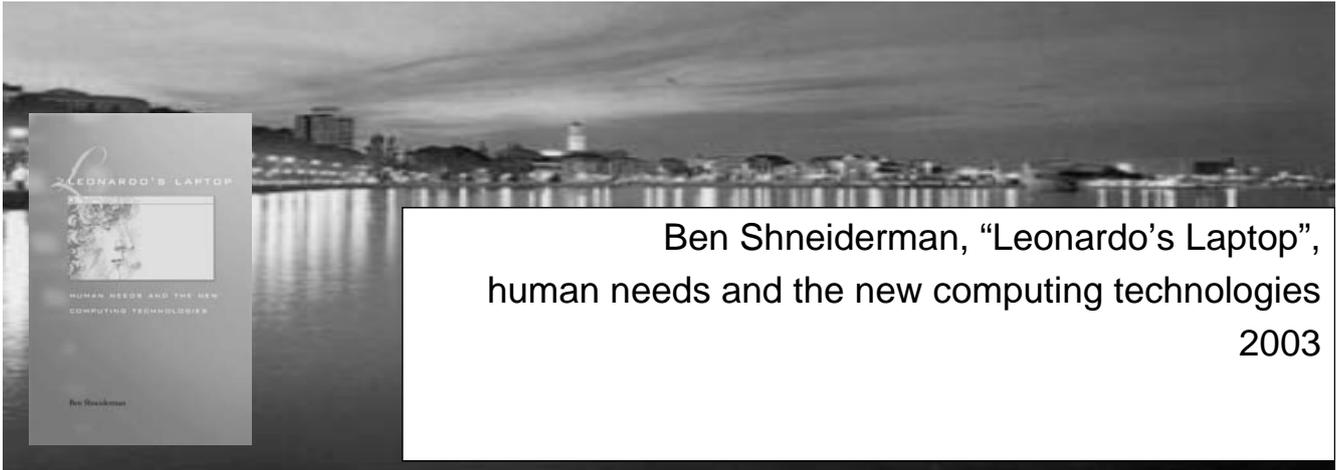


*“Technology should be as simple as the box it comes in.
We believe technology can be advanced and simple at the
same time”*



“The old computing is about what computers can do

The new computing is about what people can do”



Norman, D. A. 2010. The transmedia design challenge:
technology that is pleasurable and satisfying.
Interactions 17, 1 (Jan. 2010), 12-15



“We live in exciting times. Finally, we are beginning to understand that pleasure and fun are important components of life; that emotion is not a bad thing; and that learning, education, and work can all benefit from pleasure and fun.

Up to now, a primary goal of product and service design has been to provide useful functions and results.

We should not lose track of these goals, but now that we are well on our way to doing that for an amazing variety of goods and services, it is time to make sure they are pleasurable as well. Not only does this require emotions to be a major component of design thinking, but we must also incorporate actions; actions that use the whole body in movement, rhythm, and purpose...



Norman, D. A. 2010. The transmedia design challenge: technology that is pleasurable and satisfying. *Interactions* 17, 1 (Jan. 2010), 12-15



... In the bad old days we learned that thinking—cognition—was king; emotion was bad. We were encouraged to memorize, to study, to think in words: reading, writing, and arithmetic prevailed.

But that is not how people have evolved. We are living animals, creatures with bodies, with legs and arms, eyes and ears, the ability to taste and smell, vestibular and feeling systems. We use our bodies to understand the world. We learn from concrete experiences, not from abstractions—abstraction comes last.”



Indice



- **Definizione di interfaccia utente**
- Usabilità nei sistemi interattivi
- Progettazione centrata sull'utente
- Principi di usabilità
- Evoluzione dei paradigmi di interazione
- Modelli di interazione
- Stili di interazione e linee guida per il progetto di interfacce usabili
- Metodi di valutazione di usabilità
- Esempi di valutazione di usabilità di applicazioni esistenti
- Analisi di utenti e analisi dei compiti
- Dall'analisi al progetto di interfacce
- Metodologia SUE e sue applicazioni



Interfaccia



- (elettron.) dispositivo di collegamento che consente a due entità di un sistema di operare congiuntamente | (inform.) elemento di collegamento tra l'elaboratore e un'entità esterna (periferica, linea di comunicazione ecc.) che consente il passaggio delle informazioni da uno all'altra
- elemento di contatto o di intermediazione fra entità, sistemi, cose, persone diverse
- Dall'ingl. interface, comp. di inter- 'inter-' e face 'faccia'
- interfaccia fisica n. (inform.) interfaccia costituita da elementi hardware | interfaccia grafica n. (inform.) interfaccia logica che traduce i dati in forma grafica per offrire una più immediata comprensibilità | interfaccia logica n. (inform.) interfaccia costituita da elementi software | interfaccia parallela n. (inform.) interfaccia che trasmette o riceve dati a blocchi | interfaccia seriale n. (inform.) interfaccia che trasmette o riceve dati in successione

De Agostini Scuola S.p.a. - Garzanti Linguistica



Interfaccia Utente



È il mezzo di comunicazione tra l'utente e il computer

Durante l'esplosione tecnologica degli anni 70, la nozione di interfaccia utente, conosciuta anche come Interfaccia Uomo-Macchina, e' diventata di interesse per progettisti e ricercatori.

Moran (1981) definisce questo termine come "gli aspetti del sistema con cui gli utenti sono in contatto".

Nasce la consapevolezza che bisogna migliorare l'interfaccia utente per avere più successo sul mercato

Alcuni assumono che il termine interfaccia utente si riferisce specificamente alle interfacce utente grafiche (GUI)

"The way that you accomplish tasks with a product – what you do and how it responds – that's the interface (Raskin, 2000)

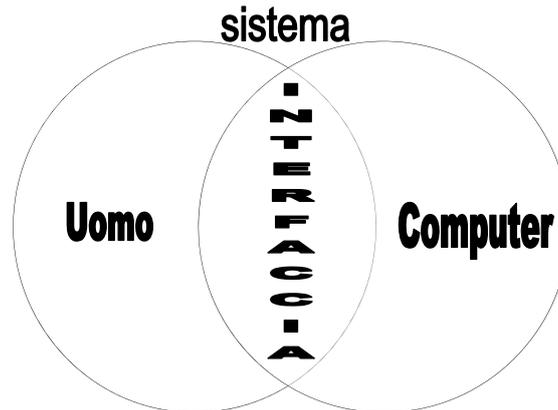
La maniglia e' l'interfaccia della porta



Interfaccia Utente

- ***“An interface is a bridge between the world of the product or system and the world of the user. It is the means by which the users interact with the product to achieve their goals. It is the means by which the system reveals itself to the users and behaves in relation to the users’ needs”***

(JoAnn T. Hackos and Janice C. Redish)





Termine della meta' degli anni 80

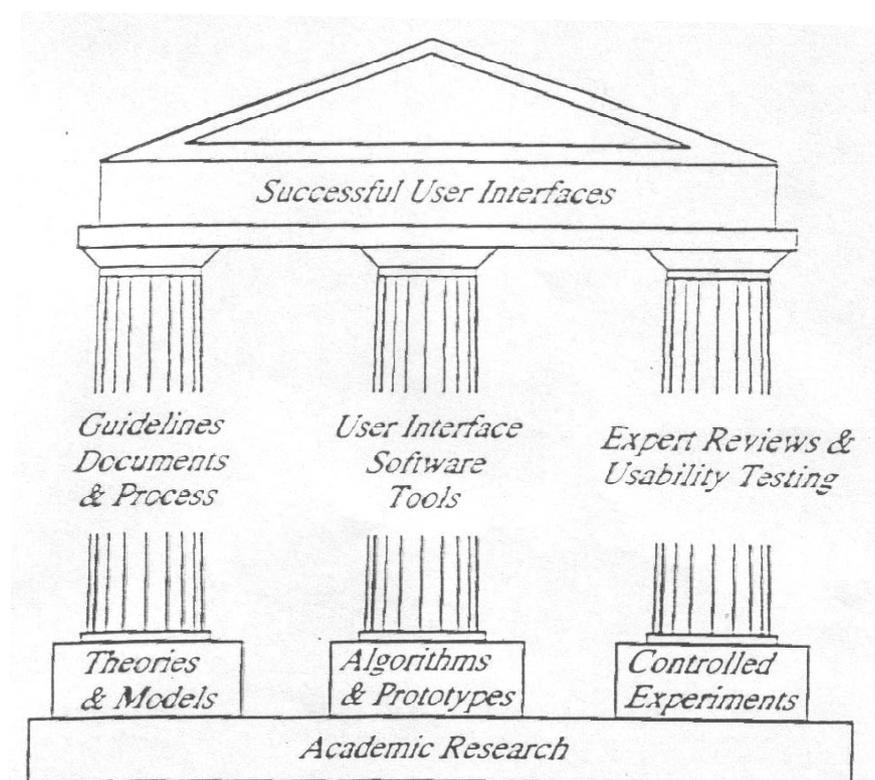
Evidenza che l'interesse va oltre il progetto dell'interfaccia e riguarda tutti gli aspetti relativi all'interazione tra utente e calcolatore

"HCI e' la disciplina che concerne il progetto, la valutazione e l'implementazione di sistemi interattivi e lo studio dei fenomeni che li riguardano"

Carattere multidisciplinare di HCI



Costruire interfacce di successo





Limitations of theory

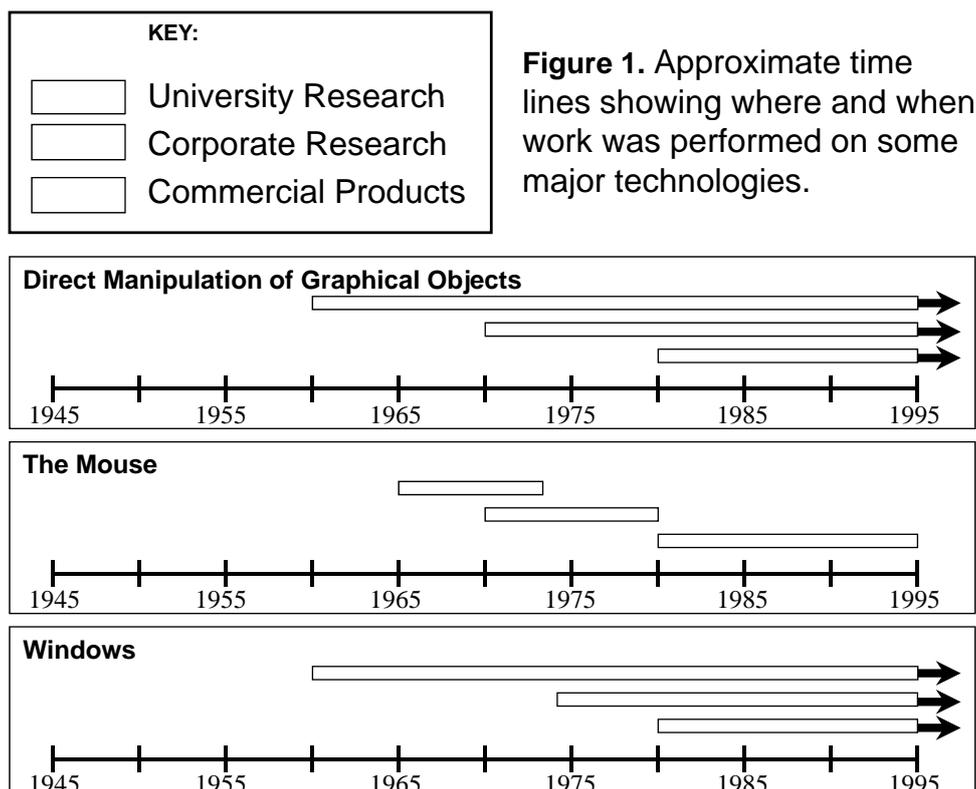


For the most part, useful theory (from cognitive psychology) is impossible, because the behavior of human – computer systems is chaotic or worse, highly complex, dependent on many unpredictable variables, or just too hard to understand. Where it is possible, the use of theory will be constrained and modest, because the theories will be imprecise, will cover only limited aspects of behavior, ...and will not necessarily generalize.

Tom Landauer, 1991

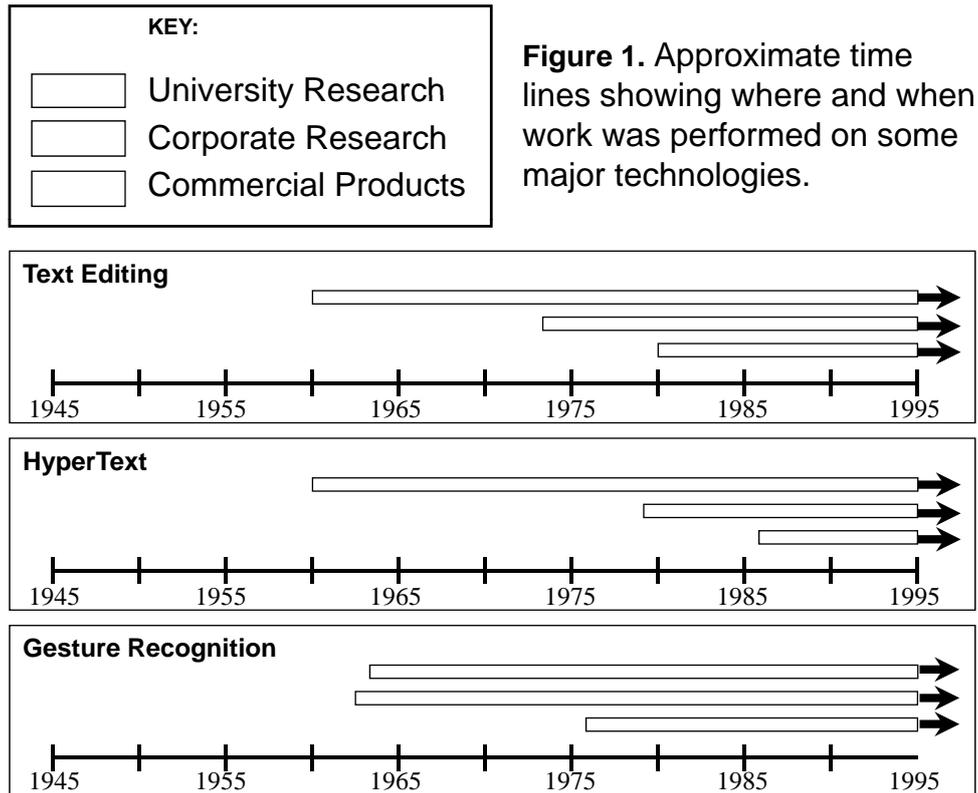


Un cenno storico 1/2





Un cenno storico 2/2



Indice



- Definizione di interfaccia utente
- **Usabilità nei sistemi interattivi**
- Progettazione centrata sull'utente
- Principi di usabilità
- Evoluzione dei paradigmi di interazione
- Modelli di interazione
- stili di interazione e linee guida per il progetto di interfacce usabili
- Metodi di valutazione di usabilità'
- Esempi di valutazione di usabilità' di applicazioni esistenti
- Analisi di utenti e analisi dei compiti
- Dall'analisi al progetto di interfacce
- Metodologia SUE e sue applicazioni



Perché migliorare l'interfaccia utente



- Per conquistare mercati più ampi e nuovi
- Per aumentare la produttività



Come migliorare l'interfaccia utente?



- Convincere gli ingegneri del software che un'interfaccia di alta qualità è importante
- Progettare una buona interfaccia deve diventare un problema stimolante come il progetto di codice ben strutturato
- Inserire HCI nella preparazione dei professionisti del software
- Tener conto delle conoscenze disponibili in HCI per guidare i progettisti nelle loro decisioni
- Integrare metodi e tecniche di progetto delle interfacce nelle metodologie standard di sviluppo del software
- Adottare per le interfacce procedure di testing e di controllo di qualità analoghe a quelle già accettate per valutare altri aspetti del progetto del sistema

Usare linee guida è un buon inizio, ma non esistono "ricette", e quindi non c'è alcun sostituto al testing



Perché valutare il software



- Gli sviluppatori di software devono determinare il livello di qualità raggiunto
- I ricercatori di psicologia cognitiva sono interessati allo studio dei fattori umani e dei processi cognitivi
- Gli utenti finali sono interessati alla verifica di requisiti quali efficacia, facilità di apprendimento, facilità d'uso, ...

Chiave comune: verificare che il sistema risponda in modo adeguato alle necessità degli utenti



Valutazione dei sistemi software



- Processo applicato alla fine dello sviluppo del sistema per verificare la corrispondenza coi requisiti originali del progetto
 - effettuata esclusivamente da sviluppatori o esperti del dominio di interesse
 - valutazione di aspetti limitati del sistema, scarsa attenzione sulla valutazione dell'usabilità
- Strumento essenziale per migliorare il progetto e la performance di un sistema
- Processo applicato durante e dopo lo sviluppo del sistema



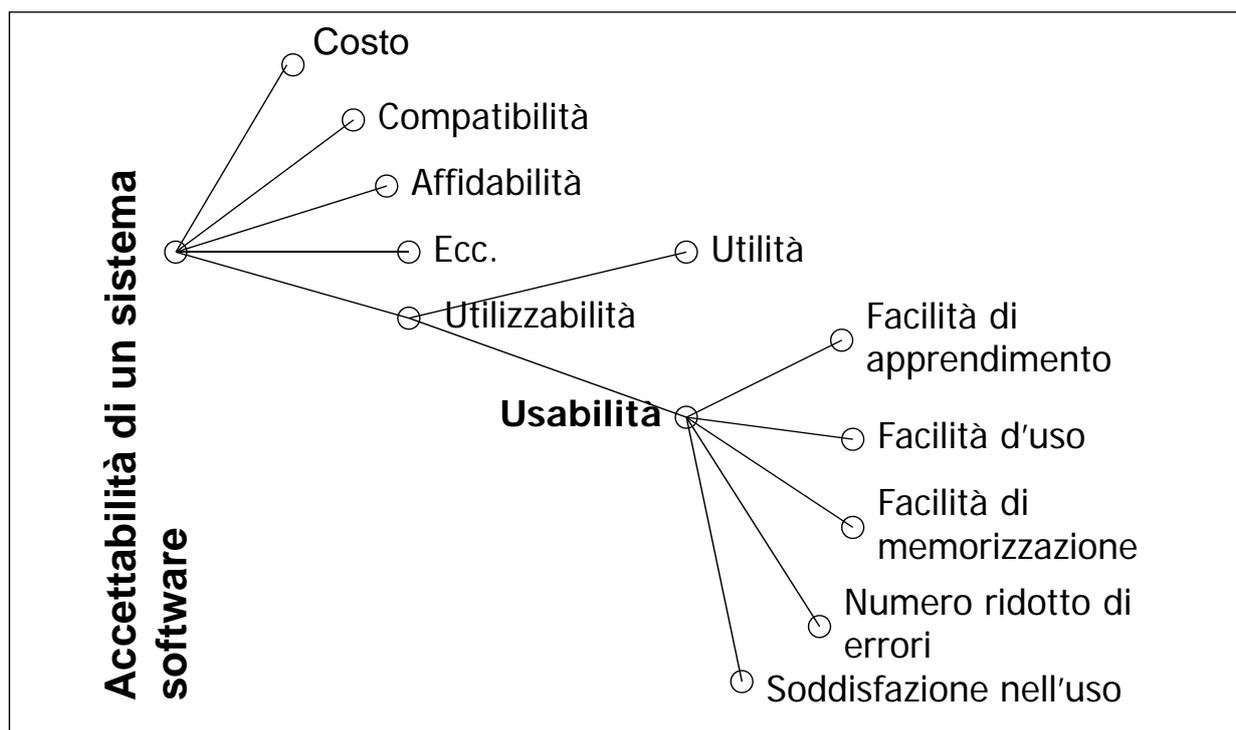
Obiettivo della valutazione



- Funzionalità del sistema
- Usabilità del sistema



Accettabilità di un sistema software





- ISO DIS 9241 Ergonomics requirements for office work with VDTs - Part 11 Guidance on usability

Usability Definition

“The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use”

■ Efficacia

- L'accuratezza e completezza con cui raggiungere un obiettivo

■ Efficienza

- Le risorse spese per ottenere tale risultato

■ Soddisfazione

- Il comfort e l'accettabilità del sistema



Introduzione



- Non solo usabilità, ma “user experience”

- *“Today we don't just use technology, we live with it. Much more deeply than ever before we are aware that interacting with technology involves us emotionally, intellectually and sensually. So people who design, use, and evaluate interactive systems need to be able to understand and analyze people's felt experience with technology”*

[McCarthy and Wrights, 2004]

- La progettazione dei sistemi interattivi deve considerare principi di user experience al fine di rendere l'interazione con il sistema piacevole, coinvolgente, e motivante



Usabilità vs. user experience



- Usabilità è un fattore importante della qualità delle applicazioni interattive
 - Nielsen, 1993
 - ISO 9241, 1997
 - ISO 9126, 1998
- La user experience estende il concetto di usabilità

Misure *system*-based

Misure *user*-based



Attributi funzionali di qualità
(p.e. portabilità, robustezza)

Attributi non funzionali di qualità
(p.e. usabilità, privacy)

Attributi d UX
(p.e. estetica, attrattività)



- Studio delle caratteristiche fisiche dell'interazione e di come queste influenzano la sua efficacia.
- Disposizione di insieme di controlli e di parti di display, in dipendenza della funzionalità e della frequenza d'uso.
- Analisi dell'ambiente fisico in cui avviene l'interazione (l'utente sta seduto o in piedi, deve muoversi o no, ...)
- Tener conto della luce, del rumore, della temperatura, del tempo d'uso del sistema.



Perché l'usabilità è importante?



- Focus sugli utenti
 - si richiede minore addestramento, supporto e documentazione
- Migliora la produttività
 - interfacce più semplici, minor numero di errori
- Migliora la competitività del prodotto
 - crescente aspettativa per facilità d'uso
- Migliora la qualità della vita
 - minore stress, utenti più soddisfatti
 - turnover ridotto
- Legislazione su salute e sicurezza
 - Direttiva Europea su prodotti IT (Information Technology)



Usability in ISO/IEC 9126-1



- ISO/IEC 9126-1: Information Technology – Software Product Quality, 1998
- It emphasizes the importance of designing for quality, focusing on intrinsic system features which can help create products which are effective, efficient and satisfying for the intended users
- Six characteristics of software quality: functionality, efficiency, portability, maintainability, reliability, *usability*
- Usability is the “capability of the software product to be understood, learned, used and attractive to the user, when used under specified conditions”.
- Five sub-characteristics: *understandability, learnability, operability, attractiveness, compliance*



ISO/IEC 9126-1: Quality in use





Justifying usability costs



- User interface is about 50% of the application code
Myers and Rosson, 1992
- User interface commands 40% of the development effort
Wixon and Jones, 1992
- 80% of software life cycle costs occur during the post release maintenance phase
Pressman, 1992
- 80% of necessary maintenance is due to unmet or unforeseen user requirements, and 20% to “bugs” or reliability problems
Martin and McClure, 1983
- A substantial amount of project life cycle effort and resource is devoted to the user interface
- Great potential to make significant contribution to software quality



Short-term benefits



- Inclusion of human factors work in software and hardware development can reap both short-term and long-term benefits
 - Short-term benefit: during product development
 - Long-term benefits: after product release
- Reduction in development cost and time is a crucial short-term benefit
- The increasing cost of a change during development is 1 unit during project definition, 1,5-6 units during project development, 60-100 units during maintenance after project release
Pressman, 1992
- Defining user requirements, testing usability prototypes,... early in development can reduce the cost of identifying and resolving problems



Long-term benefits



- Long-term financial benefits of usability-engineering include:
 - increases in sales or revenues
 - user satisfaction
 - user productivity
 - decreased user errors
 - decreased costs for training and support, service, product documentation, personnel and maintenance



Usability saving: an example



DEC (Wixon and Jones 1996)

- First version of RALLY software of DEC (Digital Equipment Corporation) had low sales: For the second version they decided to involve usability experts
- Dennis Wixon e colleagues interviewed and observed users in their working environment
- They developed prototypes, and user tested them; they observed users working with prototypes and interviewed them
- They iterated the process of prototype generation and interaction with users, employing new users with the modified versions

Second version of RALLY had excellent sales: they went up of 80%, between 30 and 60% over what was expected



Web usability



- Usability is the second most important property of a web site
- Forrester Research study of about 8500 people: “Why people choose to go to one web site rather than another that offers the same things”
 - Good content (75%)
 - Usability (66%)
 - Download speed (58%)
 - Freshness of content (54%)
- Those properties each scored more than 50 percent, all other properties score lower than 14 percent

S..Pemberton, Interaction, May 2002



Indice



- Definizione di interfaccia utente
- Usabilità nei sistemi interattivi
- **Progettazione centrata sull'utente**
- Principi di usabilità
- Evoluzione dei paradigmi di interazione
- Modelli di interazione
- stili di interazione e linee guida per il progetto di interfacce usabili
- Metodi di valutazione di usabilità'
- Esempi di valutazione di usabilità' di applicazioni esistenti
- Analisi di utenti e analisi dei compiti
- Dall'analisi al progetto di interfacce
- Metodologia SUE e sue applicazioni



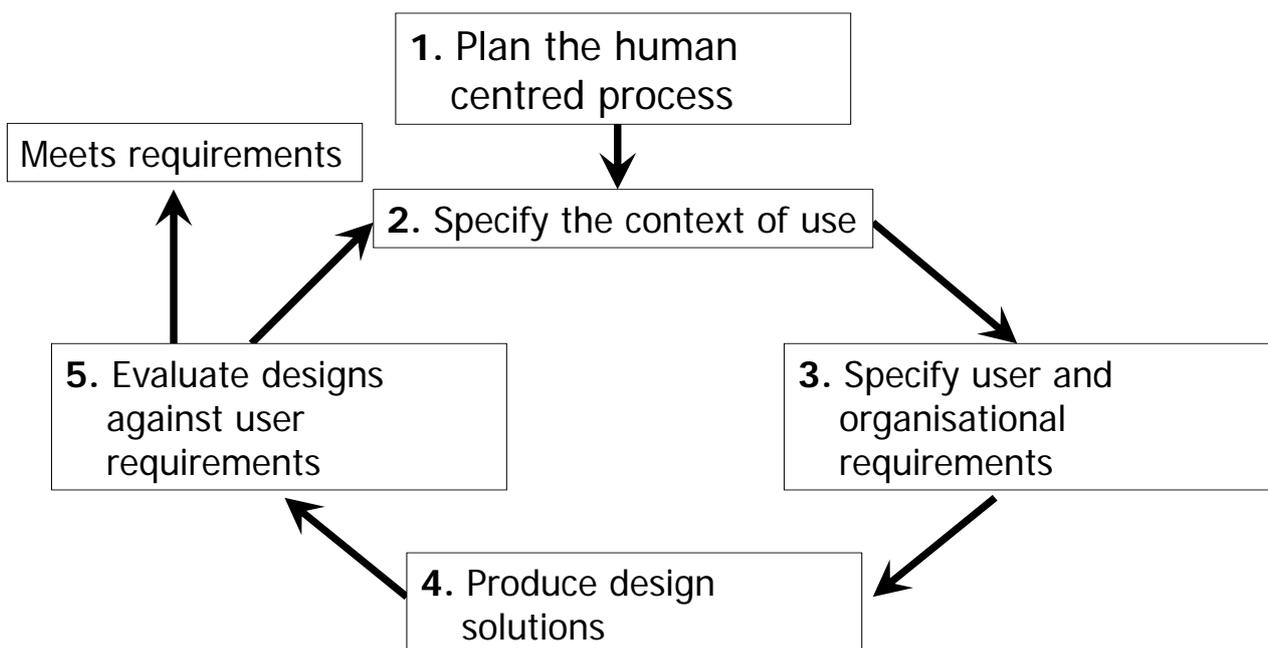
Come ottenere l'Usabilità



- Progetto centrato sull'utente
 - capire gli utenti ed i loro compiti
 - sviluppo iterativo
 - valutare prototipi (possibilmente con gli utenti)
- ISO 13407
 - Human-Centred Design Process for interactive systems



Human-centred design process for interactive systems ISO 13407





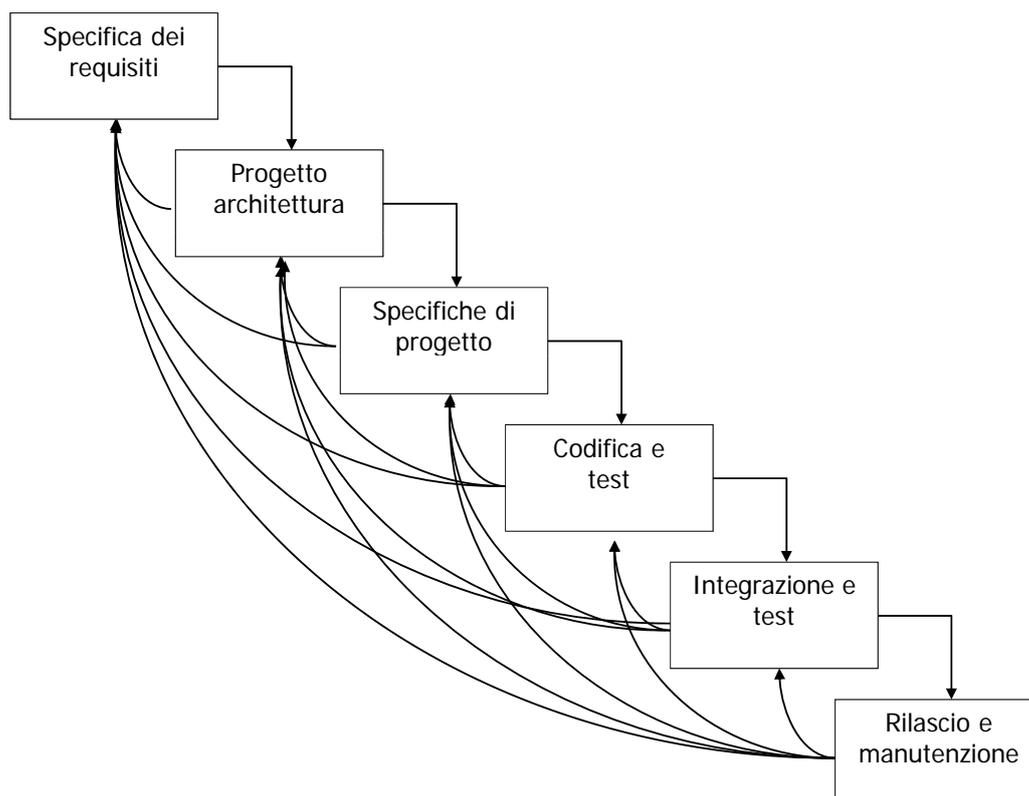
Contesto



- L'usabilità di un prodotto è influenzata, oltre che dalle caratteristiche del prodotto stesso, dal suo contesto d'uso
- Il contesto è caratterizzato da:
 - gli utenti del prodotto
 - i task che eseguono
 - l'ambiente fisico, tecnico e organizzativo in cui il prodotto è usato
 - la data e l'ora in cui il prodotto è usato

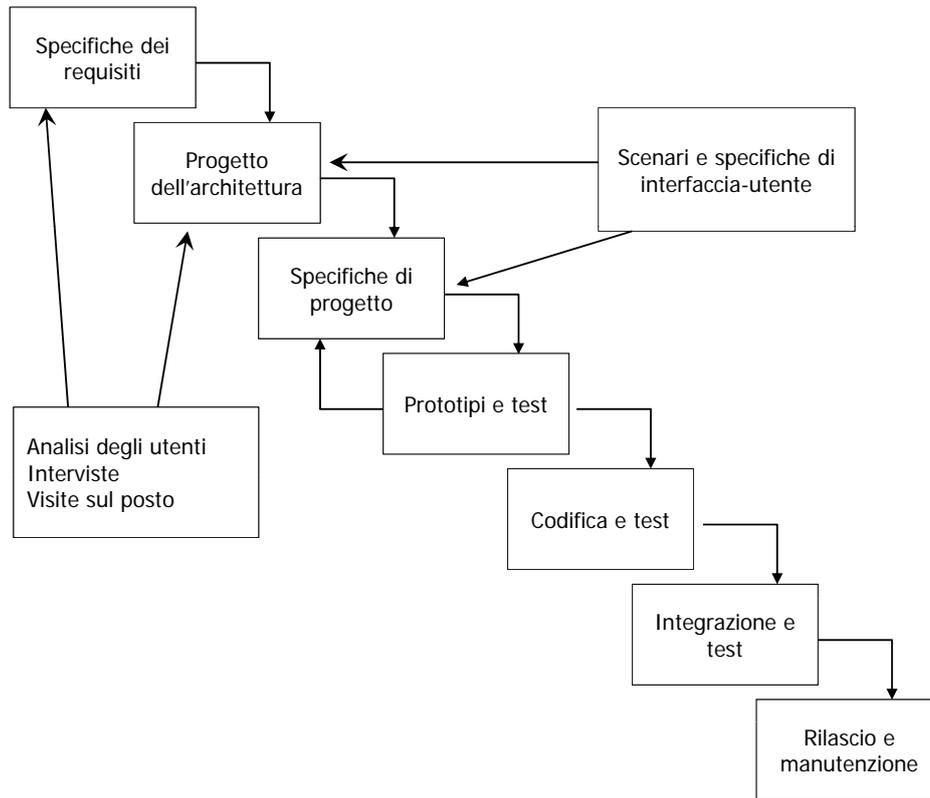


Sviluppo SW a cascata



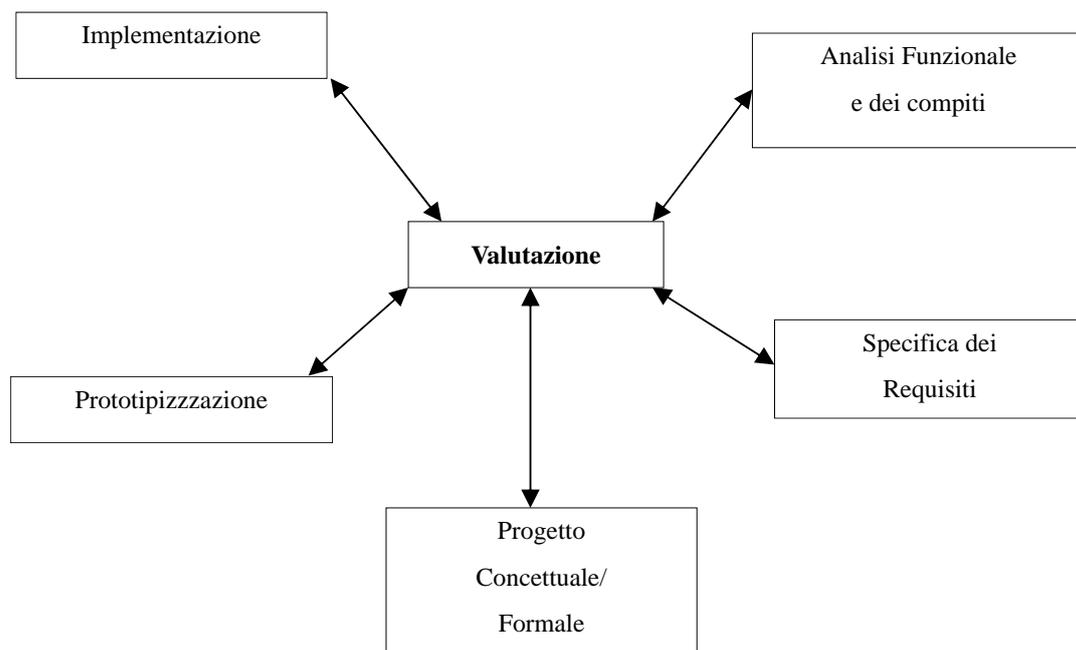


Sviluppo SW - Usabilità



Il ciclo di vita a stella

(Hix & Hartson)





- Capire gli utenti e i loro compiti
 - sulla base del contesto d'uso
 - sulla base dei problemi con i sistemi correnti

- Usare conoscenze esistenti: standard e linee guida
 - ISO 9241
- Produrre mock-up e prototipi
 - prototipi su carta
 - Visual Basic

- Valutare, valutare, valutare



Risparmio con Usabilità: Esempio 1



Hewlett Packard

- Metodi di progetto centrati sull'utente sono stati utilizzati per riprogettare il software usato per identificare problemi di rete

	OLD	NEW
Tempo per terminare un task	9.4 min	4.1 min
Problemi identificati	16%	78%
Lunghezza media della chiamata	30 min	10 min
Dimensione del manuale	25 pagine	4 pagine
Persone che hanno usato il manuale	53%	3%
Stima della soddisfazione dell'utente	3.5	6.8

In aggiunta ai benefici per i clienti, HP ha recuperato i suoi costi in 18 mesi



Risparmio con Usabilità: Esempio 2



Cemex (Katel 1997)

- Necessita' di migliorare la velocita' e l'affidabilita' delle consegne di cemento
- Nuovo meccanismo per la comunicazione tra spedizionieri e autisti degli automezzi carichi di cemento
- Il progettista ha "conversato" con gli spedizionieri e ha osservato i guidatori di automezzi e ha inglobato i risultati nel progetto del nuovo sistema e della sua interfaccia.
- Risultato: incremento delle consegne puntuali dal 34.4% al 98.15%



Risparmio con Usabilità: Esempio 3



Federal Express (Hackos 1995)

- Necessita' di riprogettare i manuali per le operazioni di base
- Osservazione diretta di come gli impiegati risolvevano i problemi tramite la consultazione dei manuali e del grado di difficoltà incontrato nel ricercare informazioni
- Visite sul posto per identificare i dettagli del problema
- Studi di usabilità sui dettagli del problema: organizzazione, indice, terminologia, mancanza di esempi, ecc.
- Dopo la riscrittura dei manuali:
 - Riduzione di più di un terzo del tempo per ricercare le informazioni
 - Risparmio di 24 milioni di dollari solo nel North America, per la riduzione del tempo di ricerca, la migliore aderenza agli standard e la riduzione delle chiamate di assistenza



DEC (Wixon and Jones 1996)

- La prima versione del software RALLY della DEC (Digital Equipment Corporation) aveva deluso le vendite; per la seconda versione sono stati coinvolti esperti di usabilità
- Dennis Wixon e colleghi hanno intervistato e osservato gli utenti nel loro ambiente di lavoro
- Hanno creato prototipi che hanno fatto usare agli utenti, studiando il loro comportamento e intervistandoli
- Hanno iterato il processo di creazione di prototipi e interazione con gli utenti, impegnando nuovi utenti nell'uso delle versioni modificate
- La seconda versione di RALLY ha avuto vendite eccellenti: le vendite sono salite dell'80%, dal 30 al 60% sopra le aspettative



Indice



- Definizione di interfaccia utente
- Usabilità nei sistemi interattivi
- Progettazione centrata sull'utente
- **Principi di usabilità**
- Evoluzione dei paradigmi di interazione
- Modelli di interazione
- stili di interazione e linee guida per il progetto di interfacce usabili
- Metodi di valutazione di usabilità
- Esempi di valutazione di usabilità di applicazioni esistenti
- Analisi di utenti e analisi dei compiti
- Dall'analisi al progetto di interfacce
- Metodologia SUE e sue applicazioni



Principi di Usabilità 1/2



1. Dialogo semplice e naturale

- il dialogo non deve contenere informazione irrilevante o usata raramente
- l'informazione deve apparire in ordine naturale e logico

2. Utilizzare il linguaggio degli utenti

- il dialogo deve essere espresso chiaramente in parole, frasi e concetti familiari all'utente

3. Minimizzare il carico di memoria dell'utente

- le istruzioni per l'uso del sistema devono essere sempre visibili o facilmente recuperabili quando necessario

4. Coerenza

- Parole, situazioni, azioni devono avere sempre lo stesso significato

5. Feedback

- il sistema deve mantenere informato l'utente relativamente a quello che sta facendo, attraverso feedback appropriati, efficaci ed efficienti



Principi di Usabilità 2/2



6. Uscite evidenziate chiaramente

- gli utenti spesso scelgono delle funzioni per errore e quindi hanno bisogno di lasciare facilmente uno stato non voluto

7. Shortcut

- velocizzare l'interazione per utenti esperti con l'uso di acceleratori

8. Messaggi di errore significativi

- esprimerli in linguaggio semplice, indicando precisamente il problema e suggerendo la soluzione in modo costruttivo

9. Prevenire errori

- un progetto accurato deve prevenire il verificarsi di errori

10. Aiuto e documentazione

- l'informazione deve essere di facile ricerca, focalizzata sul task dell'utente, concisa e deve specificare i passi concreti da eseguire



Altri Principi di Usabilità



Shneiderman's Golden Rules

Norman's principles

Euristo et al. Functional Usability Principles (IEEE Trans on SE, Nov 2007)



COST 294 – MAUSE: WG 4 Principles



- **Controllability, self descriptiveness, suitability for task, suitability for learning, explainability, task conformance, efficiency, effectiveness, dependent on chosen guidelines**
- Partly based on ISO 9241-10
 - suitability for the task
 - self-descriptiveness (the dialogue should make it clear what user should do next)
 - controllability (user should be able to control pace and sequence of interaction)
 - conformity with user expectations (it should be consistent)
 - error tolerance (the dialogue should be forgiving)
 - suitability for individualisation (dialogue should be customisable to suit user)
 - suitability for learning (the dialogue should support learning)



Indice



- Definizione di interfaccia utente
- Usabilità nei sistemi interattivi
- Progettazione centrata sull'utente
- Principi di usabilità
- **Evoluzione dei paradigmi di interazione**
- Modelli di interazione
- stili di interazione e linee guida per il progetto di interfacce usabili
- Metodi di valutazione di usabilità
- Esempi di valutazione di usabilità di applicazioni esistenti
- Analisi di utenti e analisi dei compiti
- Dall'analisi al progetto di interfacce
- Metodologia SUE e sue applicazioni



Progressi nel progetto di sistemi interattivi



- **Obiettivo:** Progettare sistemi usabili
 - Come sviluppare sistemi usabili?
 - Come misurare l'usabilità' dei sistemi interattivi?



Paradigmi di interazione 1/3



'60 **Video Display Unit** per manipolare informazioni presentate come immagini su **VDU**.

1962 Ivan Sutherland dimostra col suo programma Sketchpad come modificare informazioni nel computer manipolando la loro rappresentazione sullo schermo.

Il computer parla un linguaggio piu' umano.

'60 **Time-sharing**: uno stesso computer supporta piu' utenti

'70 **Personal Computing**: Alan Kay costruisce Dynabook, primo esempio di PC, e lavora alla Xerox PARC a Smalltalk e all'interfaccia Star.

'70 '70 **Sistemi a finestre e interfacce WIMP** (Window, Icon, Menu, Pointer).



Paradigmi di interazione 2/3



'70 Uso di **metafore**:
Il desktop
La Tartaruga nel linguaggio LOGO

'70 **Direct Manipulation** (Shneiderman)

visibilità degli oggetti di interesse

azioni incrementali e feedback rapido

reversibilità delle azioni

correttezza sintattica (ogni azione e' legale)

sostituzione di linguaggi a comandi con azioni

dell'utente che manipolano gli oggetti visibili

'80 Uso di **agenti**: l'interfaccia e' "attiva" e interpreta la richieste dell'utente per richiedere le operazioni del sistema necessarie per soddisfare la richiesta.



'60 **Iper testo** (Nelson): basati sul progetto di Memex di Vannevar Bush.

'80 **Sistemi multimodali**: utilizzano più canali per comunicazione HC. Ogni canale e' una modalità di interazione.

'60 **Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)**: collaborazione tra individui attraverso calcolatori in rete.
Tenere conto delle diversità degli utenti e del contesto in cui operano.

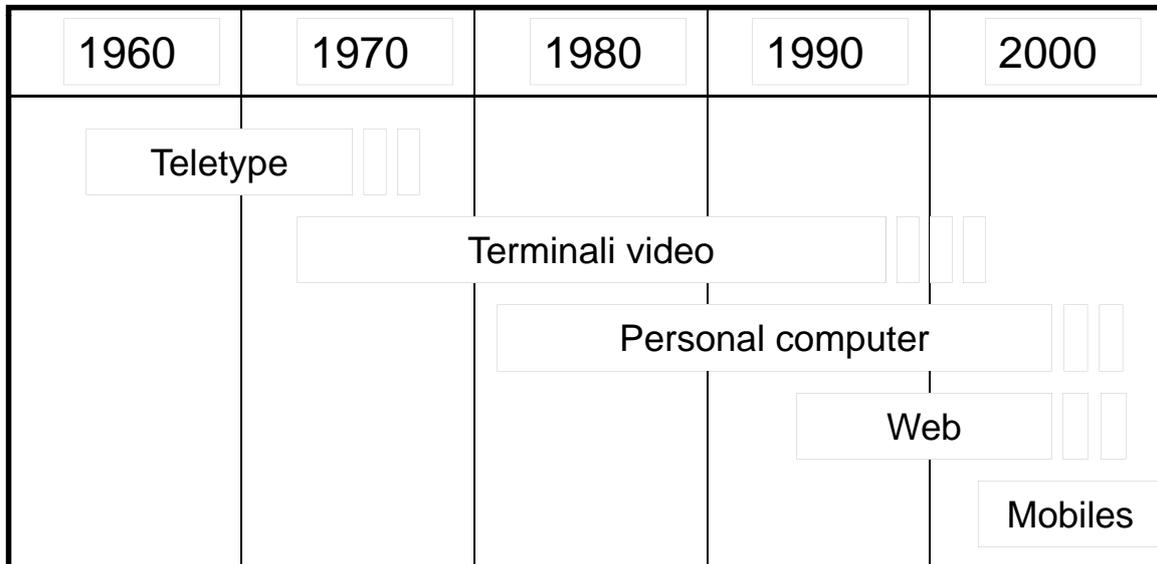
'90 **Ubiquitous computing**: HCI abbandona il desktop, il computer diventa invisibile (Mark Weiser, Xerox PARC)



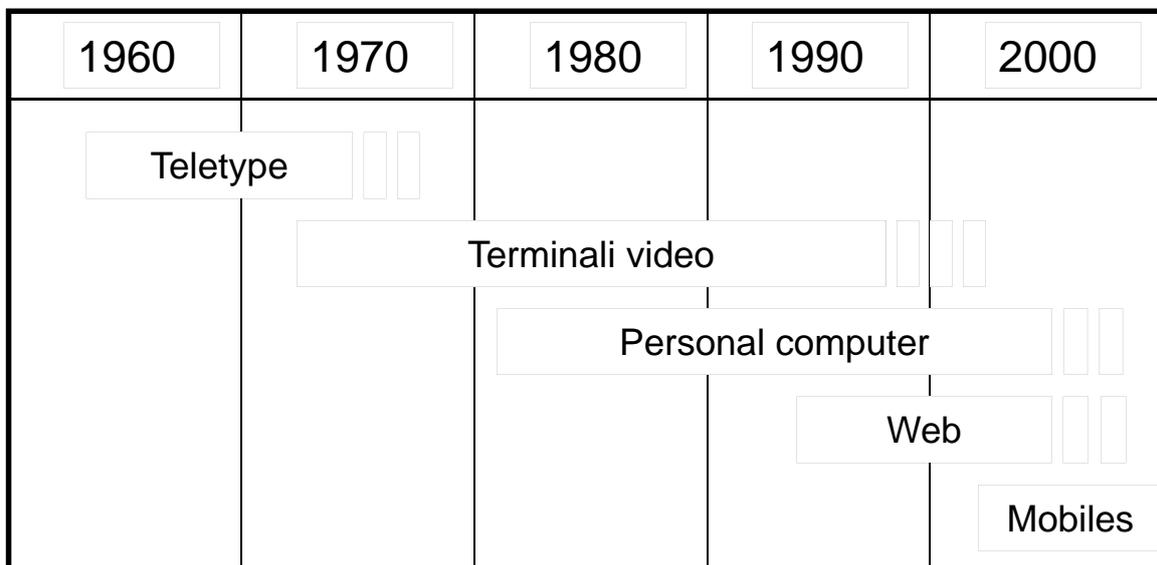
La evoluzione dei paradigmi
di interazione uomo-computer



Le 5 fasi



Le 5 fasi



Fase 1: La teletype



“Scrivi e leggi”



Le 5 fasi



1960	1970	1980	1990	2000
Teletype				
	Terminali video			
		Personal computer		
			Web	
				Mobiles

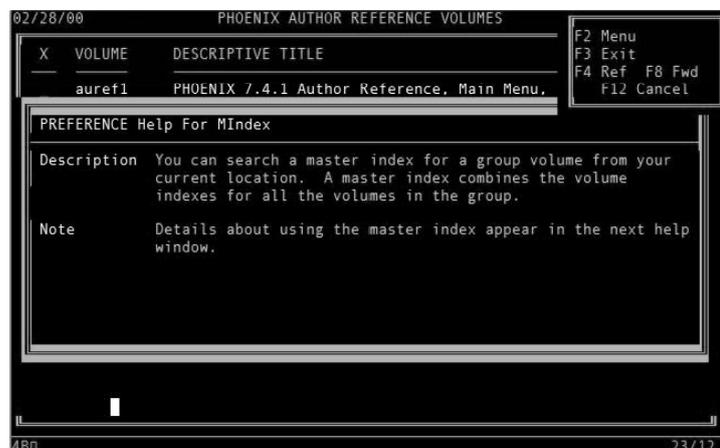
Fase 2: Il terminale video



“Indica e compila”

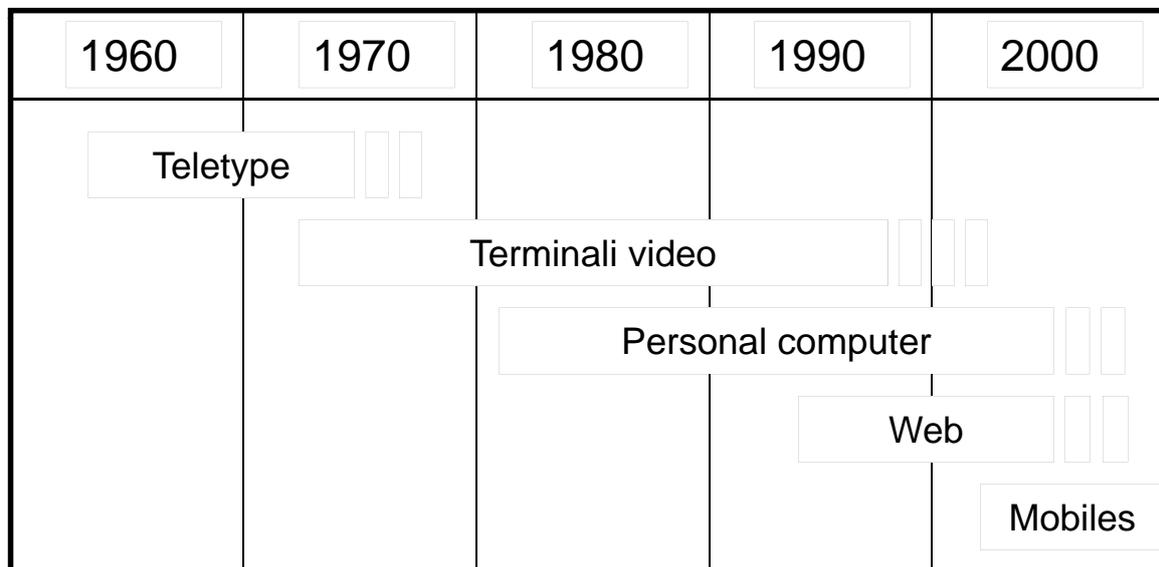


Il terminale IBM 3270 (1972) video





Le 5 fasi



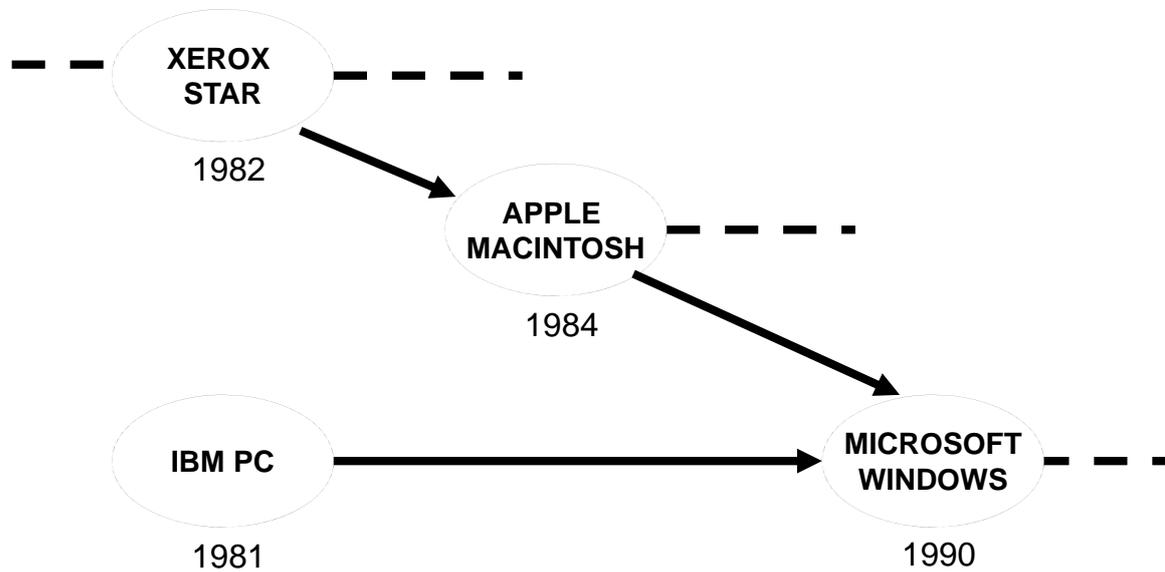
Fase 3: Il personal computer



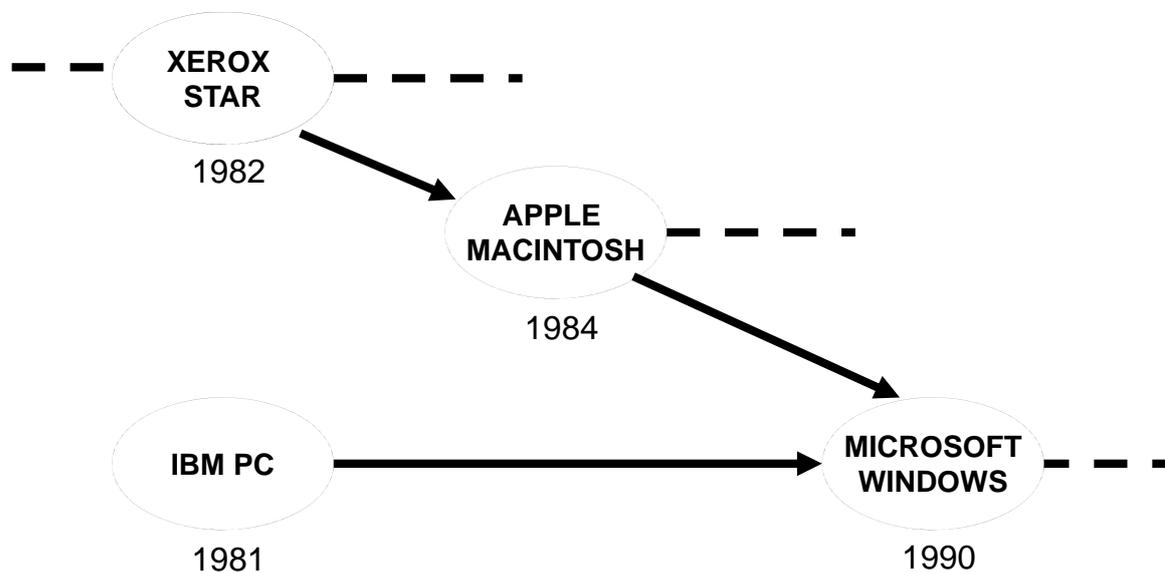
“Non dirlo, fallo!”



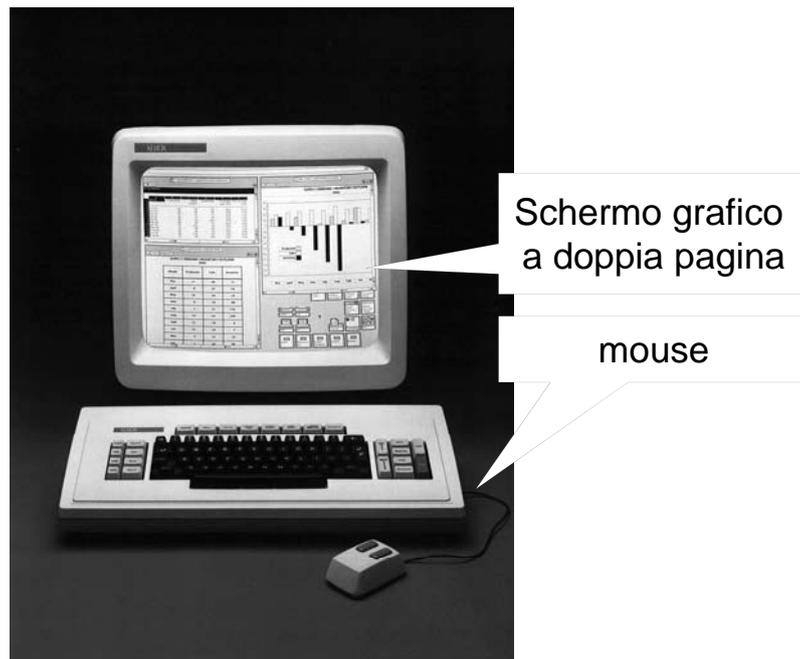
Il personal computer: tappe



Il personal computer: tappe



Xerox Star, 1982



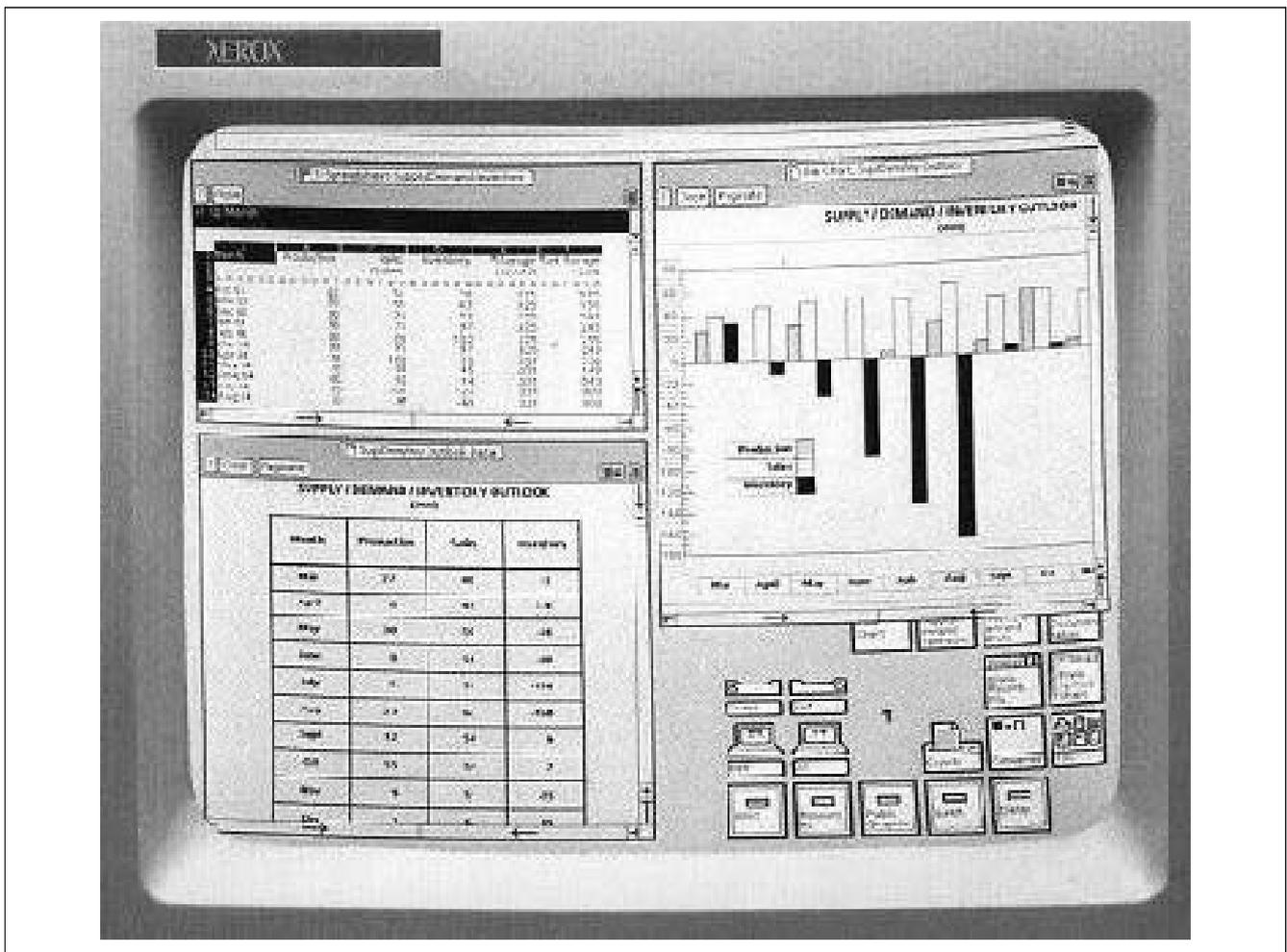
Xerox Star: la filosofia di base

- Familiar user's conceptual model ("desktop")
- Seeing and pointing versus remembering and typing
- What you see is what you get



Il video presenta una immagine “identica” alla pagina stampata

- Tecnologie video e stampante per la prima volta “compatibili”
 - video con buona risoluzione (es 72 dpi)
 - pixel quadrati
 - ma stampante ha risoluzione maggiore (300,600,1200 dpi)



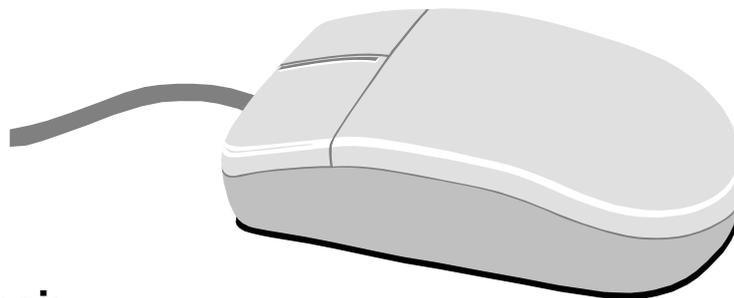


Paradigma della manipolazione diretta:

- Azioni fisiche su oggetti rappresentati sul video, non linguaggio di comandi
- Rappresentazione continua dell'oggetto di interesse
- Operazioni rapide, incrementali, reversibili
- Feedback sull'oggetto di interesse visibile immediatamente (Shneiderman)



Manipolazione diretta: il mouse

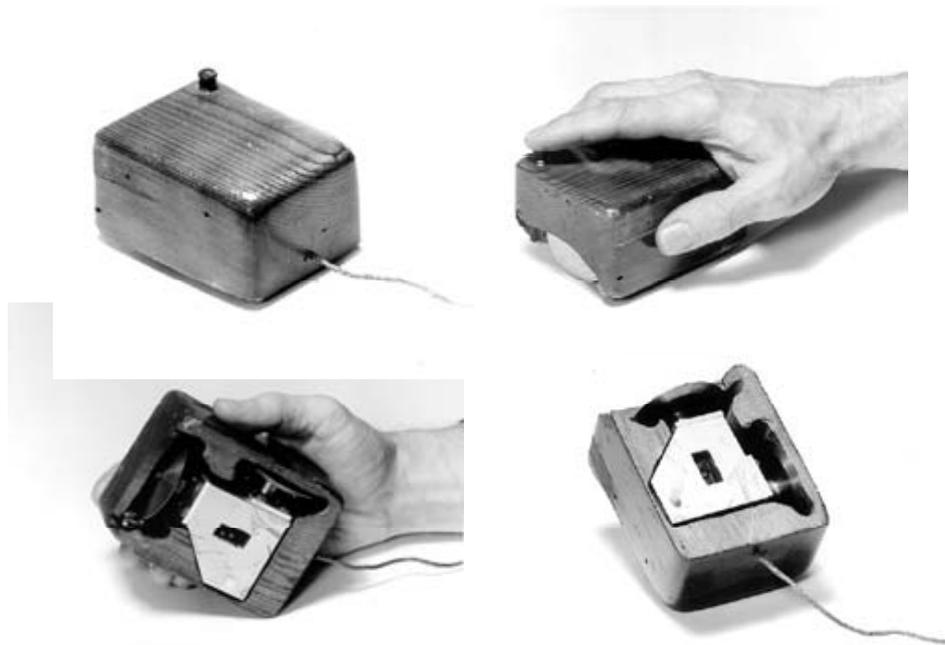


Funzioni:

- pointing
- selecting
- dragging



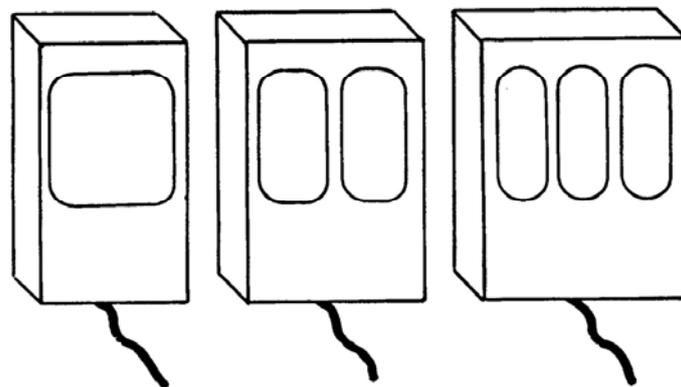
Il primo mouse, 1964



(D.Engelbart)



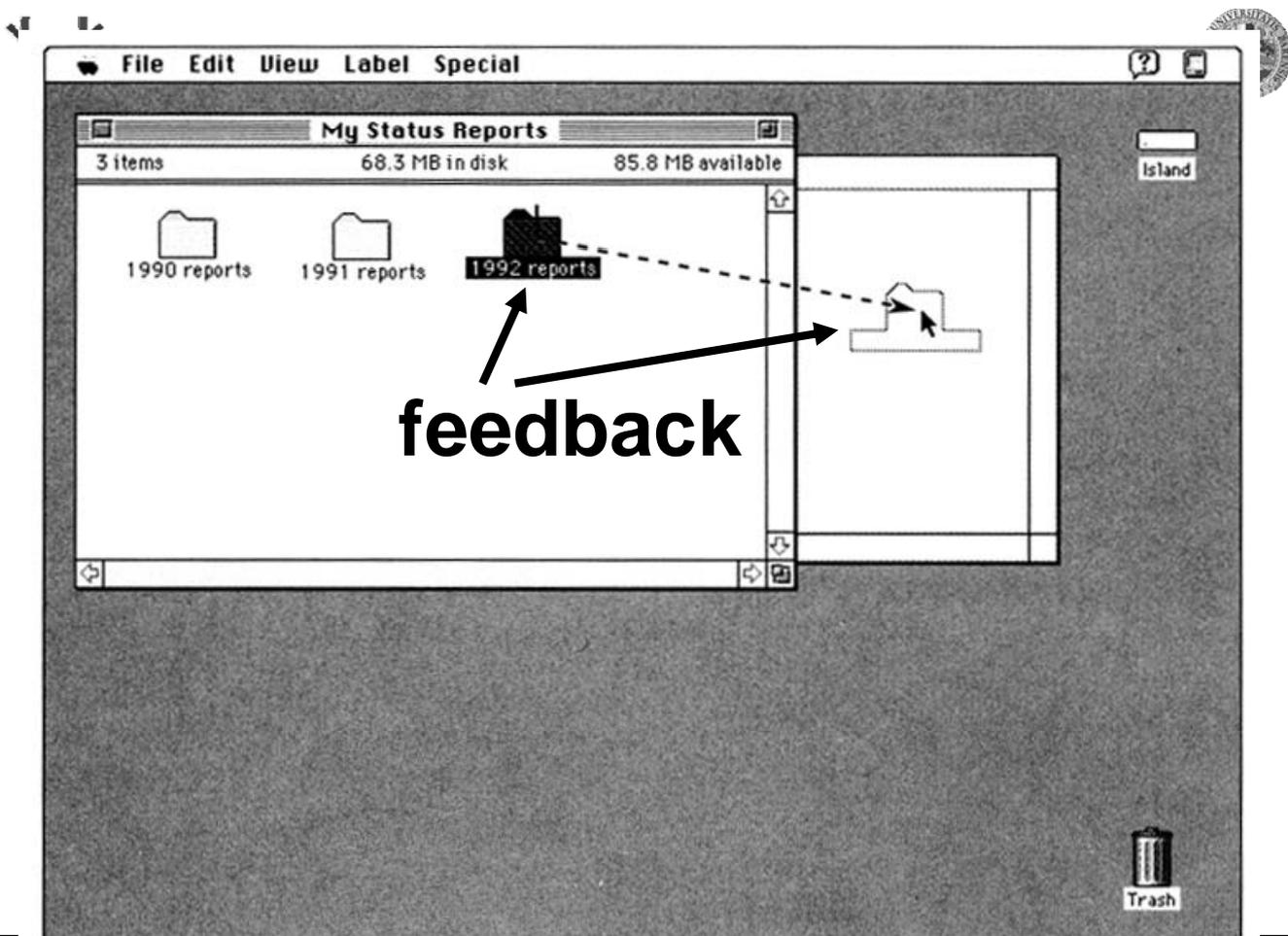
Tipi di mouse



Macintosh

Star

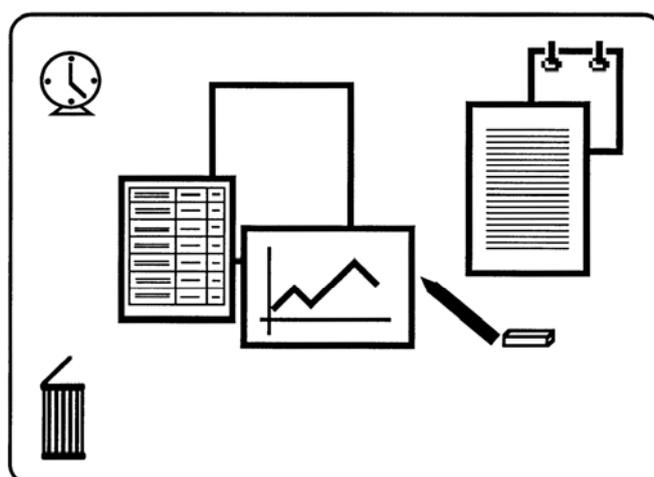
Sun

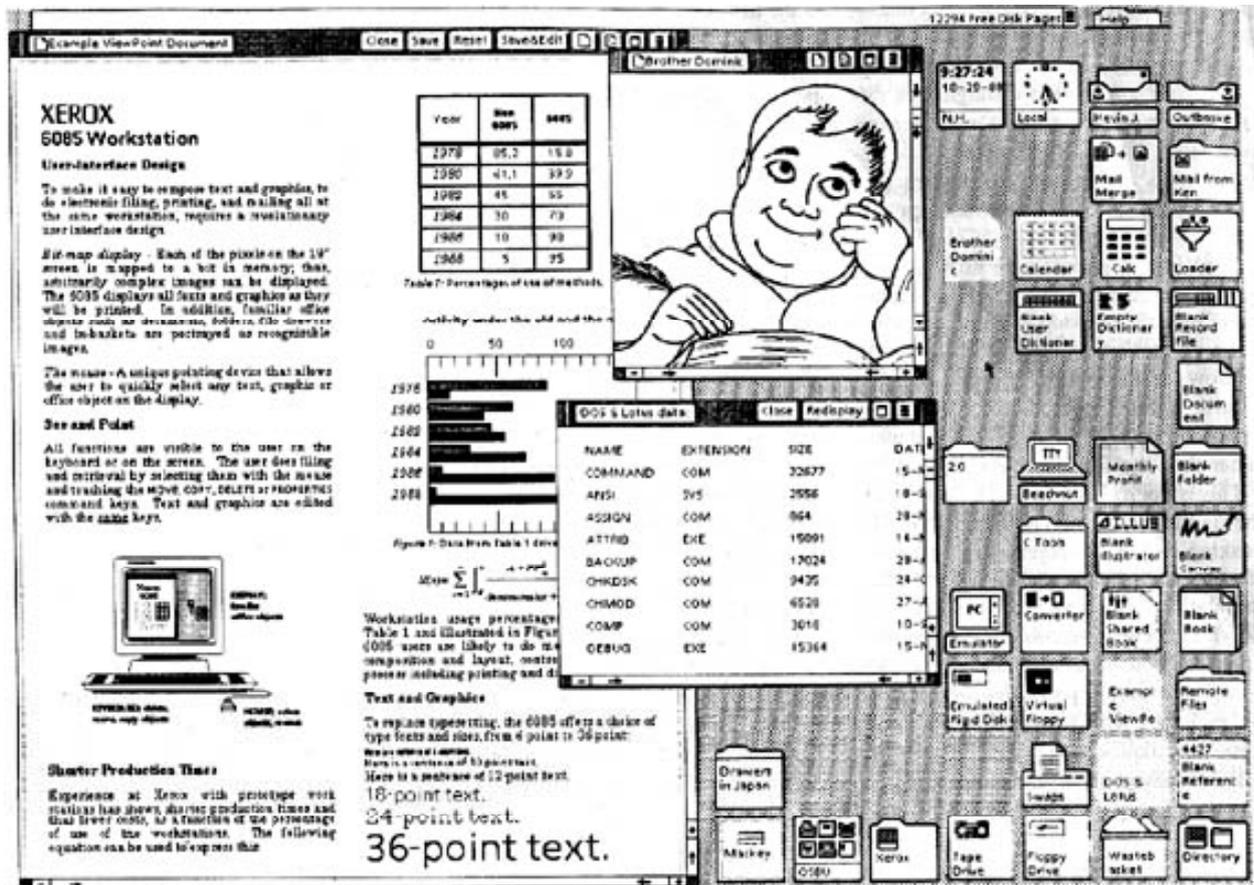


Familiar user conceptual model: la metafora della scrivania



- il video “è” il desktop dell’utente
- documenti, cartelle
- disordine





Xerox Star: la filosofia di base (segue)

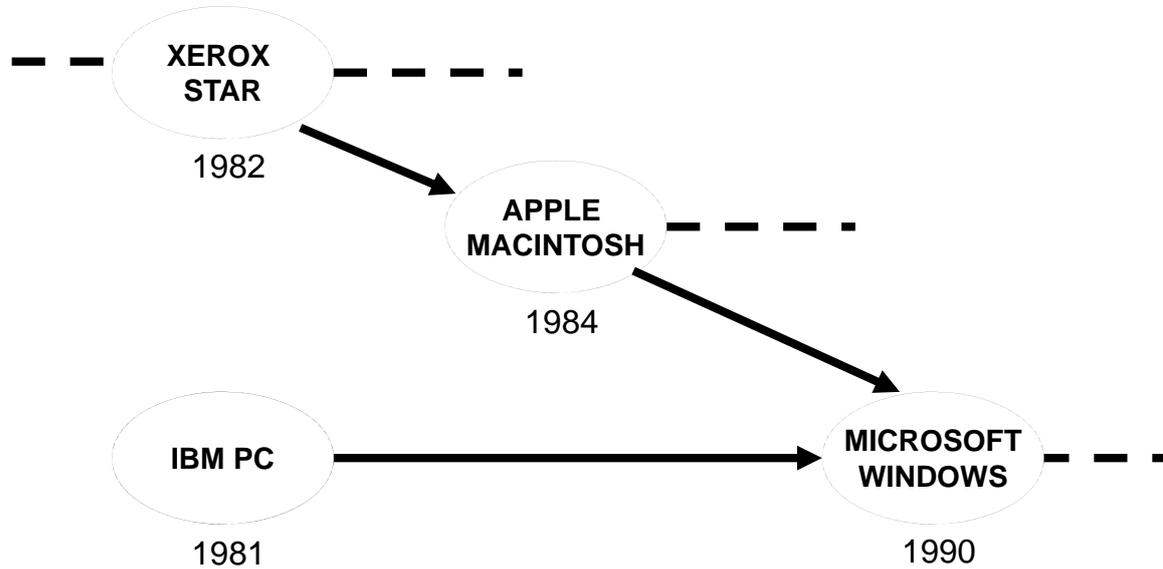
- Familiar user's conceptual model ("desktop")
- Seeing and pointing versus remembering and typing
- What you see is what you get

- Universal commands
- Consistency
- Simplicity
- Modeless interaction
- User tailorability

(Smith et al., Designing the Star User Interface, 1982)



Il personal computer: tappe



IBM PC, 1981

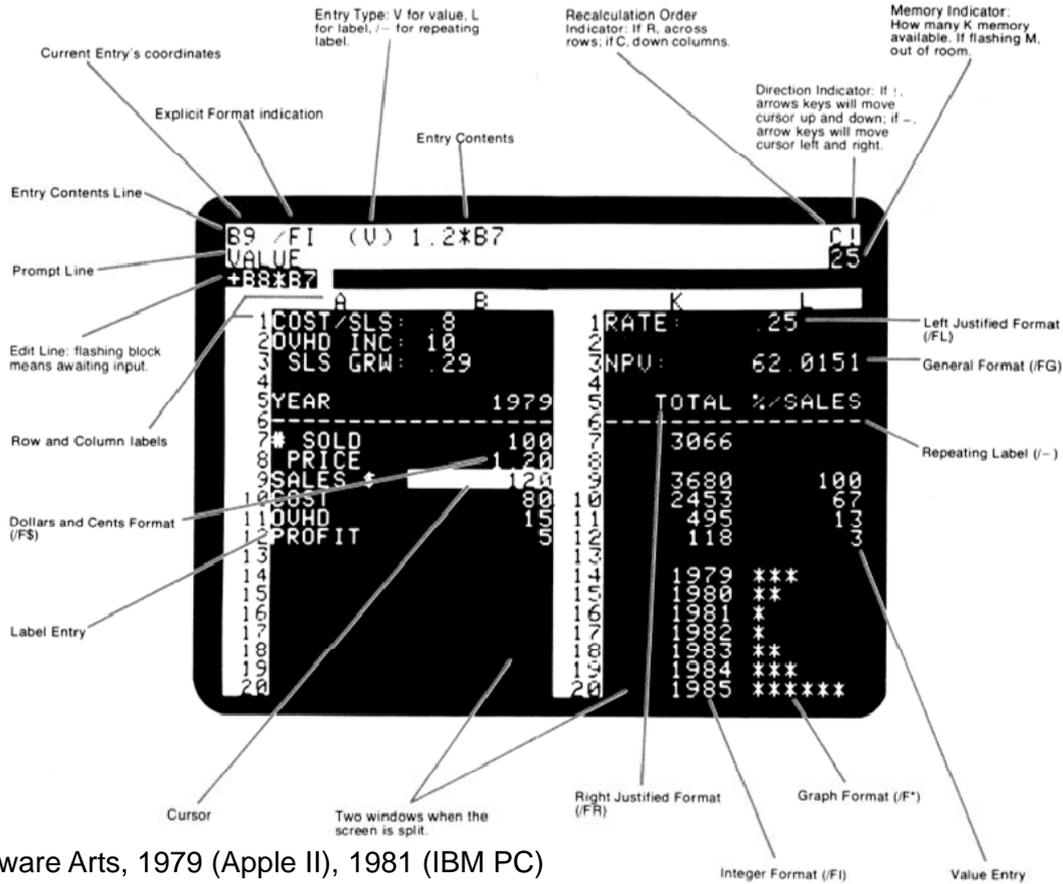


- Assemblato da componenti standard
- Basso costo
- Sistema operativo MS-DOS
- Enorme successo commerciale
- Interfaccia a comandi



A VISICALC™ Screen:

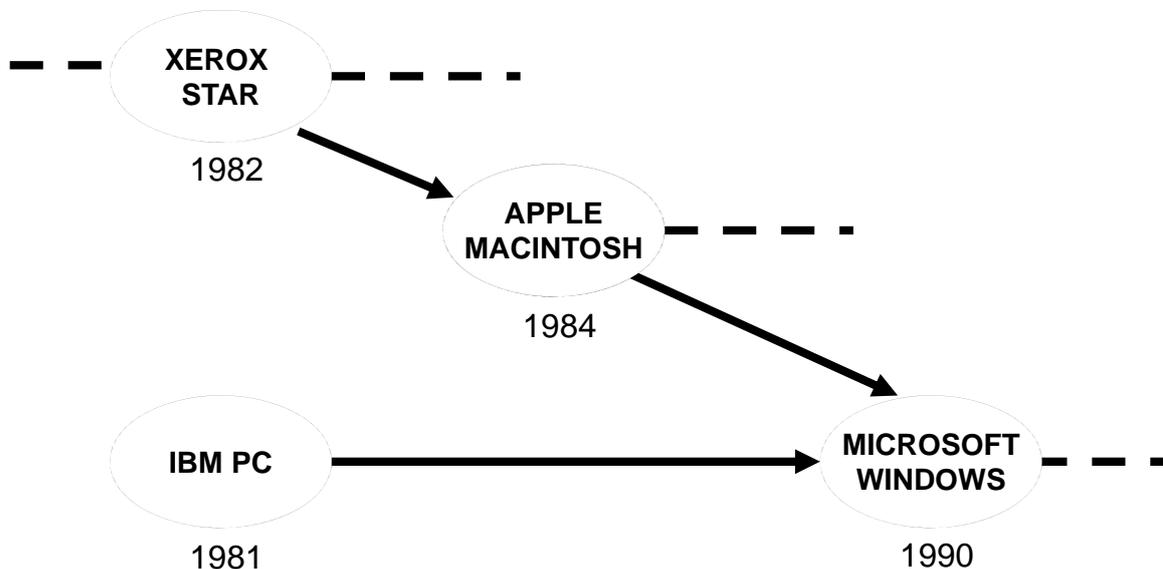
IU



IUM (INF3)



Il personal computer: tappe



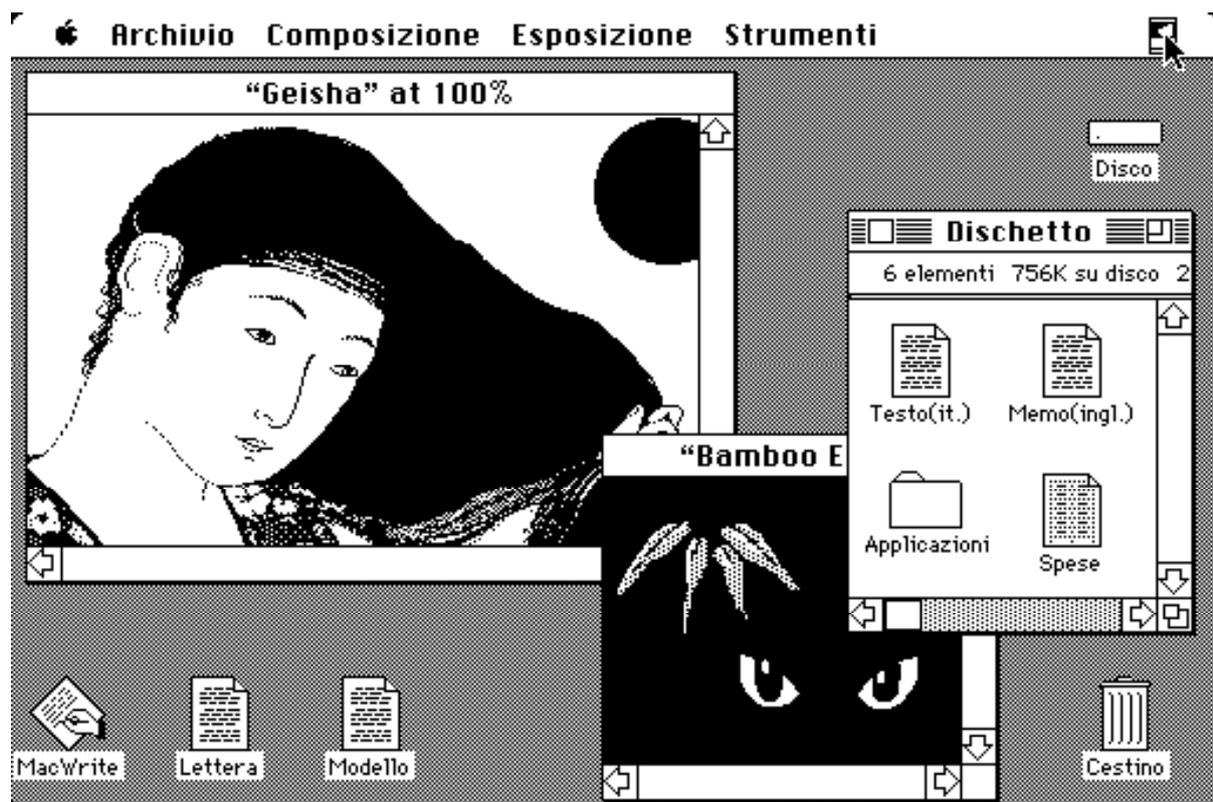


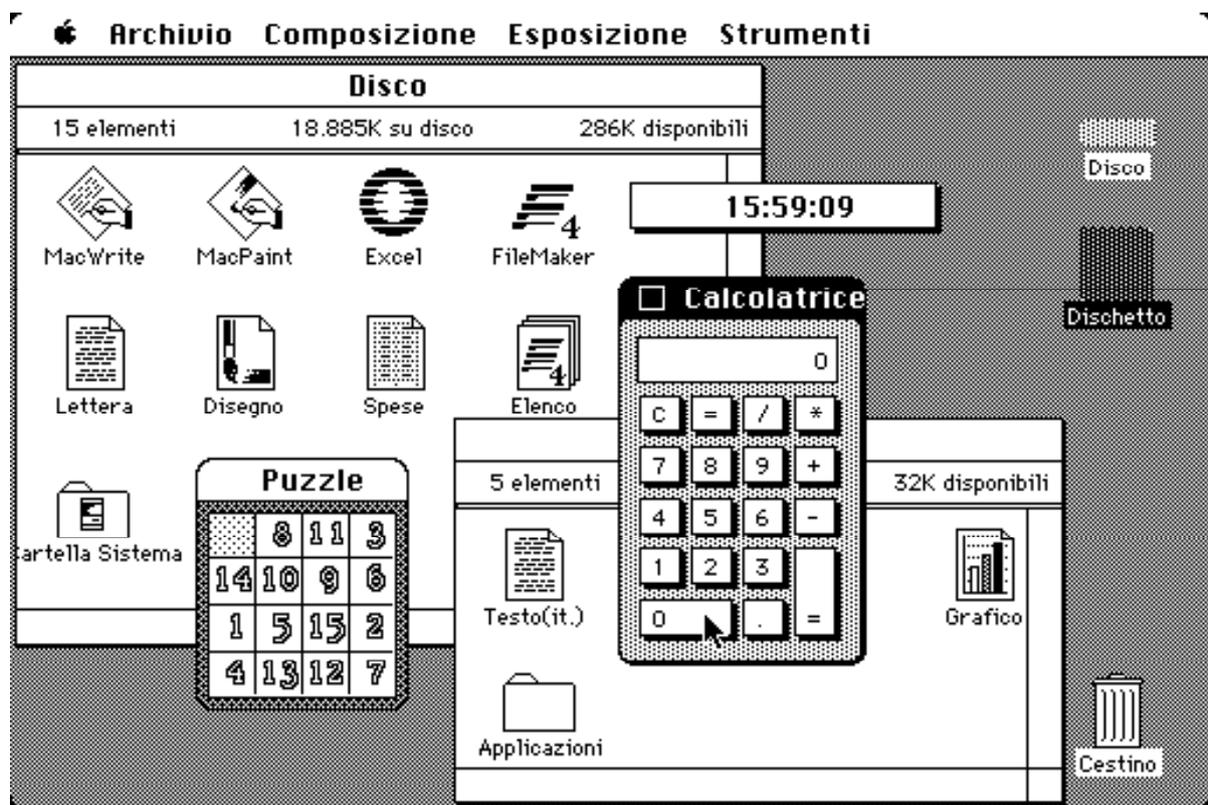
Apple Macintosh, 1984



“The computer for the rest of us”

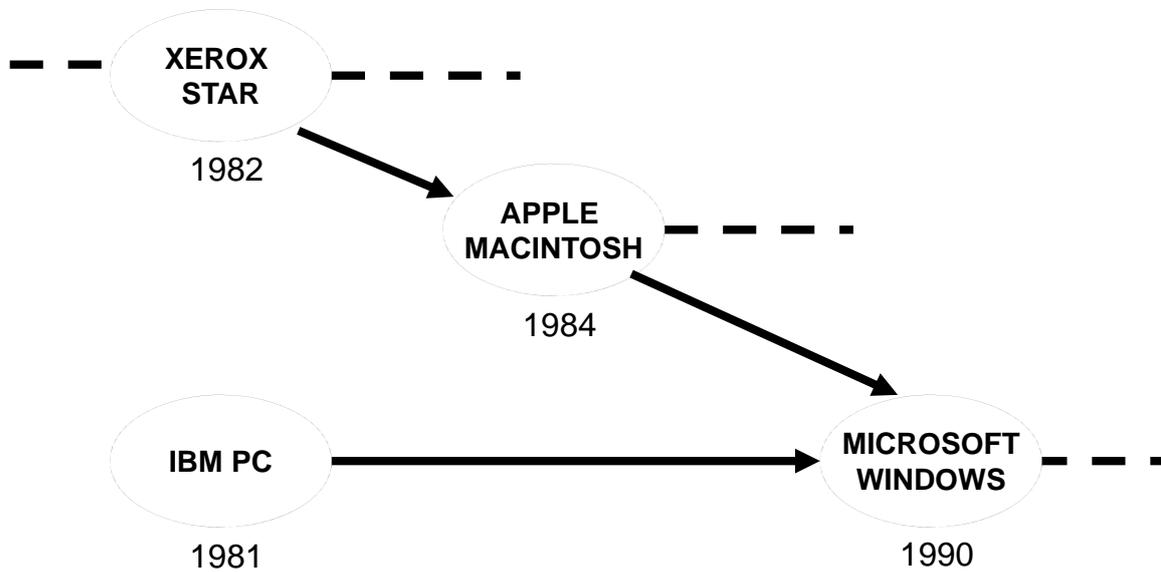
Desktop ispirato da Xerox Star, ma semplificato







Il personal computer: tappe



Microsoft Windows



- Windows 1
- Windows 2
- Windows 3 (1990)
- Windows 95
- Windows 98
- Windows 2000
- Windows XP
- Windows VISTA



- Definizione di interfaccia utente
- Usabilità nei sistemi interattivi
- Progettazione centrata sull'utente
- Principi di usabilità
- Evoluzione dei paradigmi di interazione
- **Modelli di interazione**
- stili di interazione e linee guida per il progetto di interfacce usabili
- Metodi di valutazione di usabilità
- Esempi di valutazione di usabilità di applicazioni esistenti
- Analisi di utenti e analisi dei compiti
- Dall'analisi al progetto di interfacce
- Metodologia SUE e sue applicazioni



- Aiutano a capire cosa succede nell'interazione tra utente e sistema, analizzando ciò che l'utente vuole e ciò che il sistema fa, identificando cause di difficoltà
- Lo scopo di un sistema software e' di aiutare l'utente nel raggiungere i suoi obiettivi in un certo dominio applicativo
- Il dominio definisce un'area di conoscenza per un'attività del mondo reale
- Esempio: la gestione di un ospedale
- Un compito (task) è un insieme di operazioni per raggiungere un obiettivo che l'utente ha. L'esecuzione di un compito comporta la manipolazione di concetti del dominio
- Esempio: Ritrovare la lista degli esami di un paziente



Modello di Interazione di Norman



L'interazione e' descritta in termini di obiettivi e azioni dell'utente

Il ciclo esecuzione-valutazione

I L'utente formula un piano d'azione e lo esegue mediante l'interfaccia

II Dopo aver eseguito il piano, osserva l'interfaccia per valutare il risultato del piano eseguito e determinare le azioni successive

Le 2 fasi possono essere suddivise nei seguenti 7 stadi:

definire l'obiettivo (nel task language)

formare l'intenzione

specificare la sequenza di azioni

eseguire l'azione

percepire lo stato del sistema

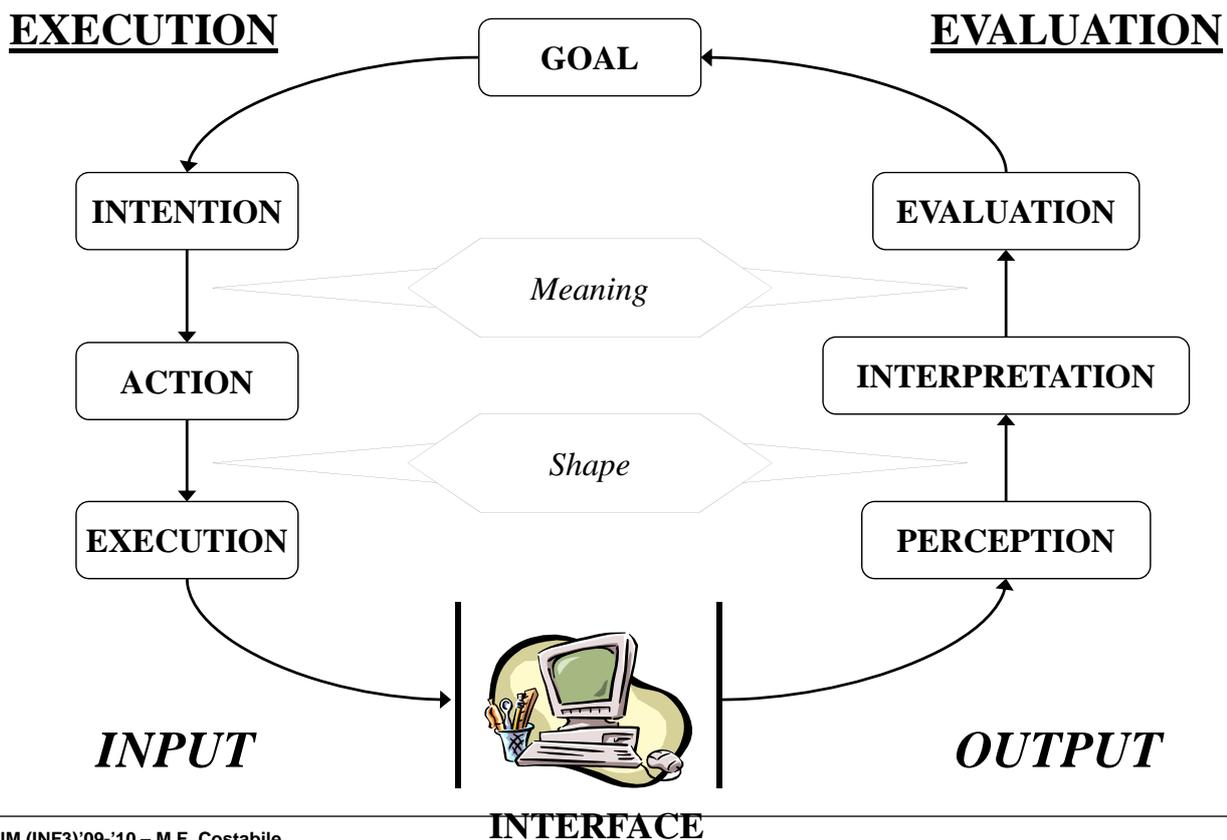
interpretare lo stato del sistema

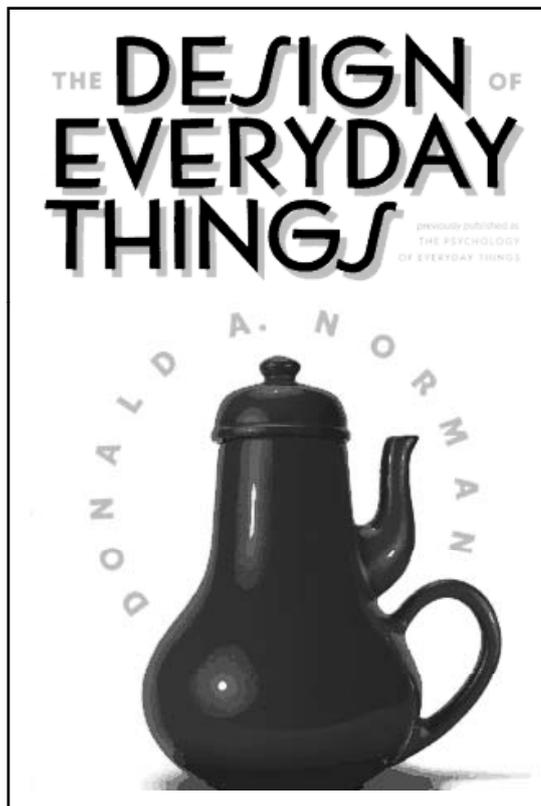
valutare lo stato del sistema rispetto a obiettivi e intenzioni

Se lo stato del sistema riflette l'obiettivo dell'utente, l'interazione ha avuto successo, altrimenti l'utente deve formulare un nuovo obiettivo e ripetere il ciclo.



Modello di Hutchins, Hollan e Norman





Traduzione italiana:
Donald Norman,
“La caffettiera del
masochista”



Il modello di Norman: i sette stadi dell'azione

SCOPO:

- 1. Formare lo scopo (*che scopo voglio raggiungere?*)

AZIONE:

2. Formare l'intenzione (*che cosa intendo fare per raggiungere lo scopo?*)
3. Specificare un'azione (*quali azioni specifiche debbo compiere per farlo?*)
4. Eseguire l'azione

VALUTAZIONE:

5. Percepire lo stato del mondo (*come è cambiato il mondo dopo?*)
6. Interpretare lo stato del mondo (*che cosa significa?*)
7. Valutare il risultato (*ho raggiunto il mio scopo?*)



I due “golfi”

“Golfo” nel senso di difficoltà da superare

SCOPO:

- 1. Formare lo scopo (*che scopo voglio raggiungere?*)

AZIONE:

- 2. Formare l'intenzione (*che cosa intendo fare per raggiungere lo scopo?*)
il golfo dell'esecuzione (la differenza fra le intenzioni e le azioni possibili)
- 3. Specificare un'azione (*quali azioni specifiche debbo compiere per farlo?*)
- 4. Eseguire l'azione

VALUTAZIONE:

- 5. Percepire lo stato del mondo (*come è cambiato il mondo dopo?*)
- 6. Interpretare lo stato del mondo (*che cosa significa?*)
il golfo della valutazione (lo sforzo per interpretare lo stato fisico del sistema e determinare fino a che punto corrisponda alle aspettative o alle intenzioni)
- 7. Valutare il risultato (*ho raggiunto il mio scopo?*)



I due golfi

Norman usa il modello per dimostrare perché alcune interfacce causano problemi all'utente.

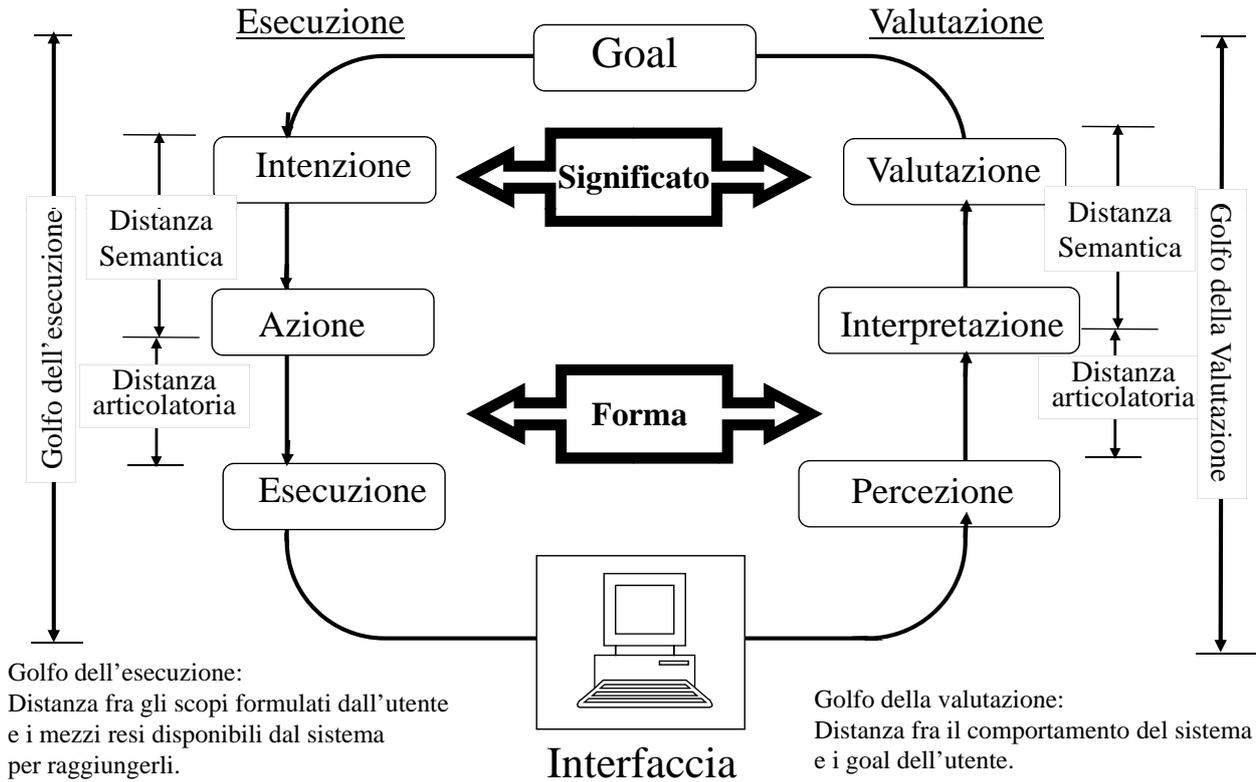
Gulf of execution è la distanza tra la formulazione da parte dell'utente delle azioni per raggiungere l'obiettivo e le azioni permesse dal sistema (interazione efficace se il golfo è piccolo)

Gulf of evaluation è la distanza tra la presentazione fisica dello stato del sistema e le aspettative dell'utente

Se lo sforzo richiesto dall'utente per interpretare la presentazione è minimo, questo golfo è piccolo e l'interazione è efficace.



Il modello di Hutchins, Hollan e Norman



Distanze in esecuzione

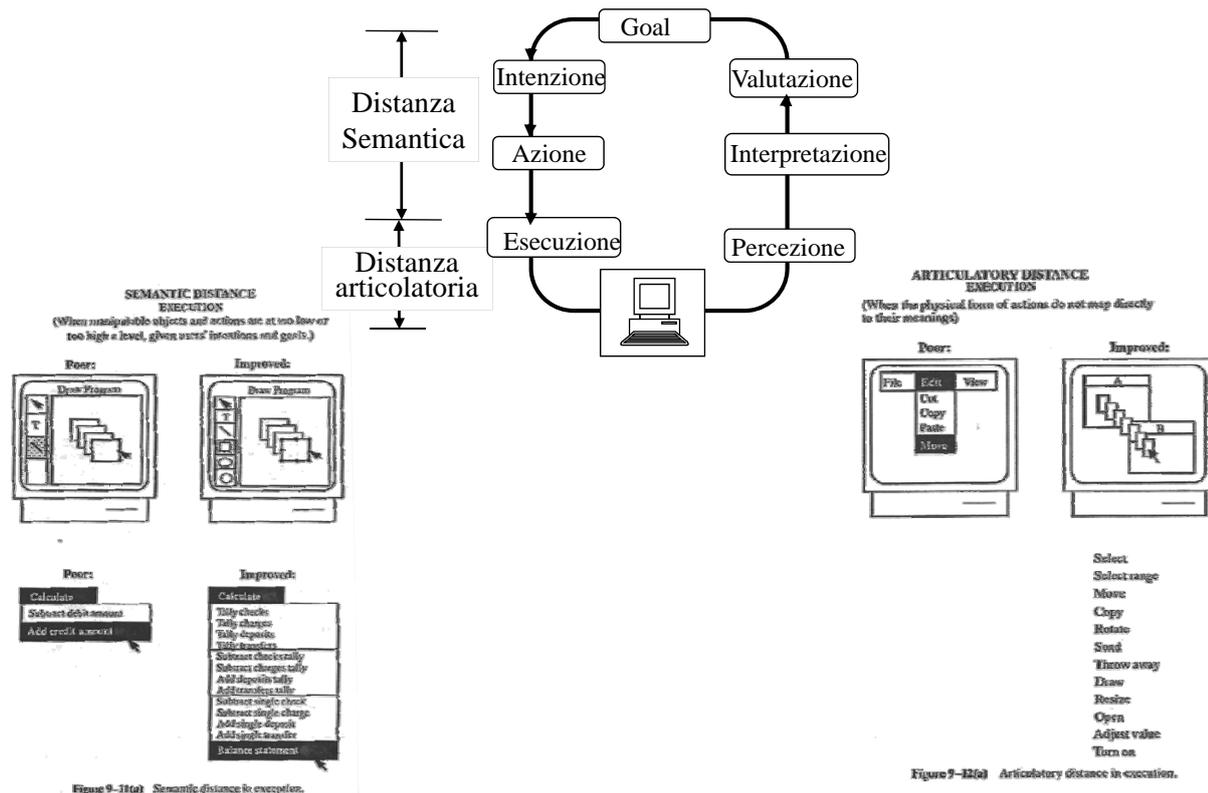


Figure 9-11(a) Semantic distance in execution.

Figure 9-11(b) Articulatory distance in execution.



Lezione per il progettista

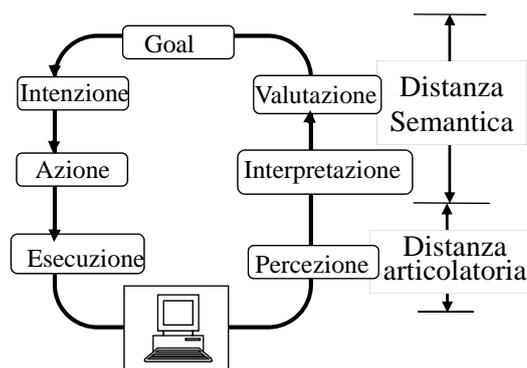
(per fase di esecuzione)



- Il rapporto forma fisica – significato (per l'utente) - affordance
- I tipi di azioni e le sequenze debbono essere significative per l'utente
- I livelli di astrazione nel definire messaggi, operandi ed azioni
- Il livello concreto della attuazione delle azioni



Distanze in valutazione



SEMANTIC DISTANCE EVALUATION
 (When users must interpret, calculate or translate output before they can determine if their goals and intentions have been met.)

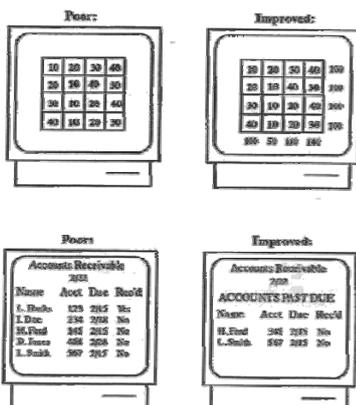


Figure 9-11 (Continued) (b) Semantic distance in evaluation.

ARTICULATORY DISTANCE EVALUATION
 (When the physical form of output does not map directly to its meaning.)

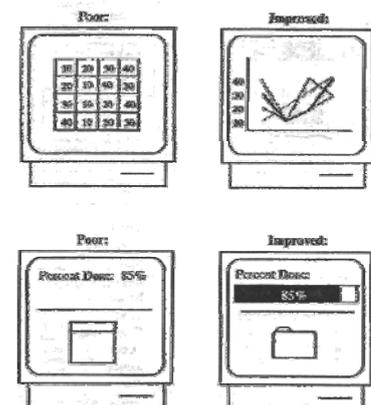


Figure 9-12 (Continued) (b) Articulatory distance in evaluation.



Lezione per il progettista

(per fase di valutazione)



- Il problema della rappresentazione percepibile
- Informazione necessaria vs. informazione inutile
- Il problema del tempo di attesa
- Il rapporto forma–significato (per l'utente) - affordance



Un'importante generalizzazione



- **Visibilità:** operandi ed operatori debbono essere visibili, con una buona disposizione spaziale
- **Affordance:** gli oggetti spiegano il loro uso
 - termine tecnico che si riferisce alle proprietà di un oggetto, che suggeriscono che tipo di operazioni - manipolazioni - si possano eseguire su quell'oggetto
- **Perceived affordance:** cosa una persona capisce si possa fare con un oggetto
- **Relazione persona-strumento:** rispetto all'esecuzione del compito, costituiscono un unico sistema



Punti di forza del modello di Norman



- Individua i concetti base dell'interazione dal punto di vista dell'uomo
- Ciclicità dell'interazione
- Individua i golfi da superare
- Evidenzia le distanze (non ancora misurabili) semantica e articolatoria
- Sottolinea l'importanza della forma percepibile dei widgets (shape)



Punti di debolezza del modello di Norman



- Concentrato sull'uomo e sulla superficie del sistema (interfaccia)
- Non focalizza sulla comunicazione attraverso l'interfaccia
- Tiene poco conto del sistema come strumento attivo che calcola ed opera sull'interfaccia
- Non 'vede' il progettista



Un modello generale per l'interazione (modello di Abowd and Beale) 1/2



Una descrizione più realistica dell'interazione, che include il sistema esplicitamente

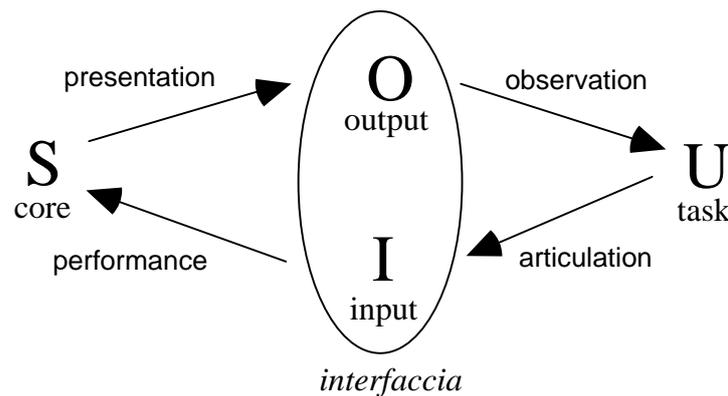
Il task dell'utente deve essere articolato nel linguaggio di Input

Se non si riesce a formulare il task con gli elementi del linguaggio di input, l'articolazione è difficile

Esempio: task - accendere la luce laterale

input - insieme di interruttori senza alcun orientamento

Nei sistemi a realtà virtuale in cui l'input è col dataglove, il mapping è buono



Un modello generale per l'interazione (modello di Abowd and Beale) 2/2



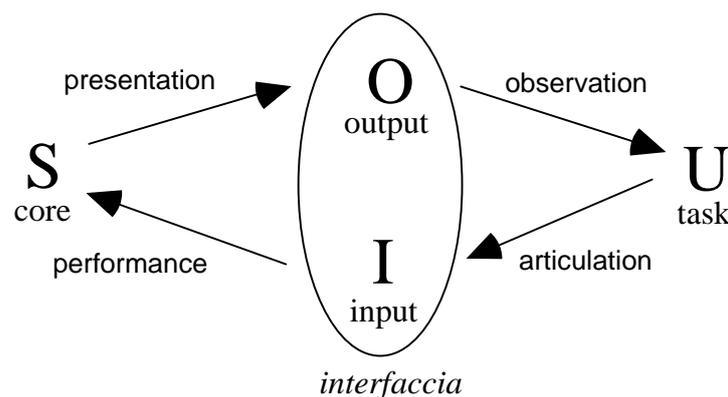
L'azione nel linguaggio di input e' tradotta nel linguaggio del sistema (core language).

La facilità della traduzione non interessa l'utente, ma il progettista e influenza il costo dell'implementazione

Il sistema passa a nuovo stato dopo l'esecuzione dell'azione. Tale stato è comunicato all'utente attraverso il linguaggio di output

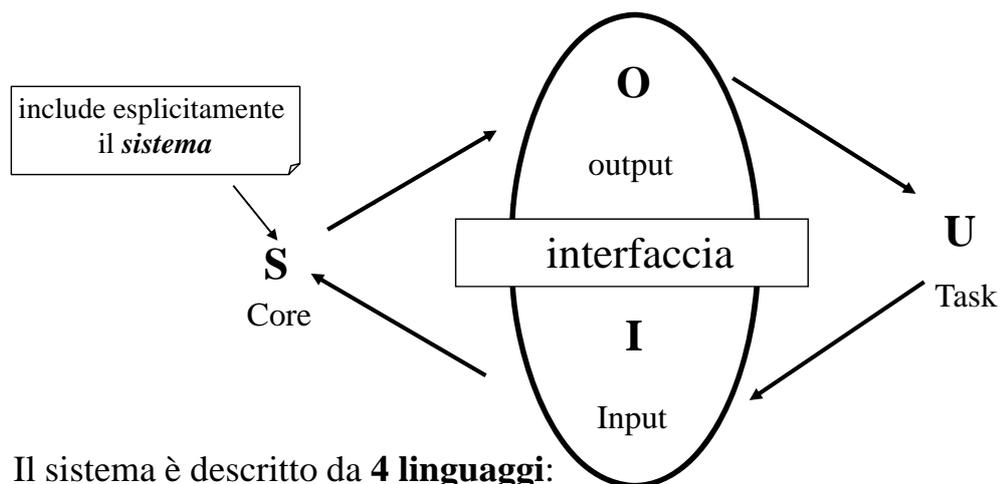
La presentazione deve essere efficace per permettere all'utente una corretta interpretazione (osservazione)

L'interazione è efficace se tutte le traduzioni del ciclo di interazioni sono efficaci





Il modello di Abowd & Beale

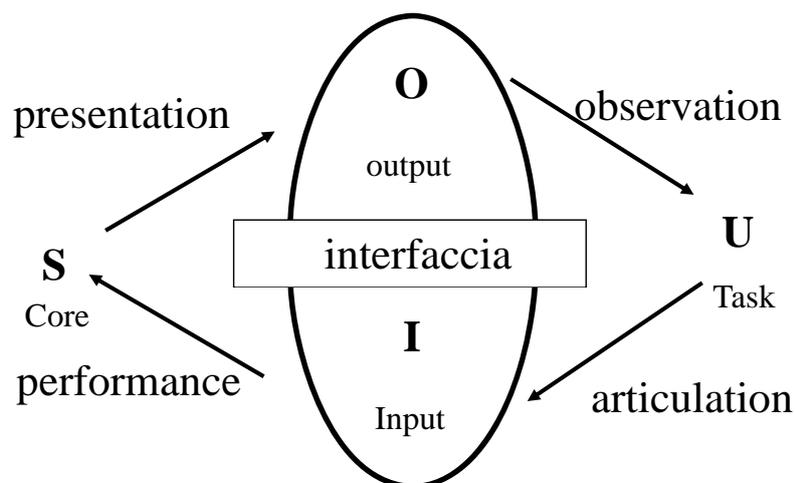


Il sistema è descritto da **4 linguaggi**:

- 1 - **Linguaggio del compito** (task language): usato dall'utente per descrivere il compito
- 2 - **Linguaggio di input**: manifesta come si articolano le possibili sequenze di azioni per compiere un compito
- 3 - **Linguaggio di sistema** (core): descrive come il sistema cambia stato in conseguenza degli input
- 4 - **Linguaggio di uscita**: con cui si manifesta il risultato ottenuto



Il modello di Abowd & Beale: i processi di traduzione



L'**interazione** come composizione di 4 processi di traduzione in loop:

1. da task language a input language (articolazione)
2. da input language a core language (performance)
3. da core a output language (presentation)
4. da output language a task (observation)



Esempio



- Programmazione di un VCR attraverso controllo remoto
- L'interazione non è efficace se l'utente non è sicuro di aver programmato il VCR correttamente per la registrazione.

Cause:

- L'utente non ha premuto i tasti correttamente (articulation)
- Dal controllo remoto non si possono selezionare tutti i canali (performance)
- Il pannello di display del VCR non indica che il programma è stato definito (presentation)
- L'utente non interpreta le indicazioni correttamente (observation)



Punti di forza del modello di Abowd e Beale



Divide *rappresentazione* (sull'interfaccia) da *significato* (nei sistemi)

L'affordance è riconducibile alla semplicità delle traduzioni che competono all'uomo

Indica come superare i golfi: ottimizzare le traduzioni fra linguaggi

per il golfo dell'esecuzione

l'utente può cambiare il modo di pensare e le tattiche di esecuzione del compito e adattarsi al sistema

Il progettista può cambiare il linguaggio di input perché si adatti meglio al linguaggio del compito

per il golfo della valutazione

l'utente può cambiare il modo di pensare e le tattiche di lettura dello schermo e adattarsi al sistema

Il progettista può cambiare il linguaggio di output perché si adatti meglio al linguaggio del compito: ad esempio adottando come linguaggio di output sottoinsiemi del linguaggio del compito